

ÜBER DEN EINFLUSS DES GAUMENWACHSTUMS
AUF DIE STRUKTUR UND FUNKTION DER NASE

Klaus Uhmann
appr. Zahnarzt

1970

AUS DER KLINIK UND POLIKLINIK
FÜR HALS-, NASEN- UND OHRENKRANKHEITEN
DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor: Prof. Dr. A. HERRMANN

ÜBER DEN EINFLUSS DES GAUMENWACHSTUMS
AUF DIE STRUKTUR UND FUNKTION DER NASE

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
verfasst und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Klaus U h m a n n
appr. Zahnarzt
aus Niedereinsiedel

München 1969

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referent:	Prof. Dr. G. BOETTE
Korreferent:	Prof. Dr. A. HERRMANN
Dekan:	Prof. Dr. E. KRAFT

Tag der mündlichen Prüfung: 10. 2. 1970



MEINEN LIEBEN ELTERN

GEWIDMET



Digitized by the Internet Archive
in 2026

DISPOSITION

A. EINLEITUNG

Die Bedeutung einer unbehinderten Nasenatmung für den Gesamtorganismus

B. HAUPTTEIL

- I. 1. Anatomie der Nasenscheidewand
2. Anatomie des Gaumenbeins

II. Embryologische Entwicklung der Nasenscheidewand

- III. Entstehung der Septumdeviation
 - 1. fetale Entwicklung
 - 2. Entwicklung post partum

IV. Die Mundatmung und ihre Behandlung mit der Gaumenerweiterung nach DERICHSEWILER

- 1. funktionelle Bedeutung der Nasenhöhle
- 2. Umstellung der Mundatmung auf Nasenatmung
- 3. Beziehung des Zahnbogens zum Steilgaumen
- 4. Untersuchungs- und Behandlungsergebnisse bei 400 Kindern nach der Methode nach DERICHSEWILER

C. SCHLUSS

Beziehung zwischen der Kieferorthopädie und dem HNO-Gebiet

LITERATURVERZEICHNIS

A. EINLEITUNG

Die Nase und die Nebenhöhlen besitzen drei Funktionen:
 Sie dienen als: Anfangsstück der oberen Luftwege
 oberster Teil des Klangbildungsorgans
 Geruchsorgan.

Die Atmung durch die Nase allein ist physiologisch, wie sie ja auch ausschliesslich bei fast allen Säugetieren und beim Menschen ausgeübt wird. Die respiratorischen Funktionen der Nase, wie die Regulierung des Luftstromes, Erwärmung, Anfeuchtung, Reinigung und reflektorische Steuerungen stellen einen autonomen Funktionskomplex dar. Seine Einzelregulationen greifen in vielfacher Weise ineinander.

Die Luftströmung ist laminar. Innerhalb der Nasengänge weisen dauernde Schwankungen einer Reihe gemessener Funktionszustände (Schleimhautdicke, Farbe, elektrischer Schleimhautwiderstand, pH-Wert der Schleimhaut und Oberflächentemperatur) darauf hin, dass ein ständiges feines Regulationsspiel um ein Optimum herum in Gang ist.

Die Erwärmung und Anfeuchtung der Atemluft ist eine sehr wichtige Funktion der Nase und der Nebenhöhlen, um somit das Tracheo-Bronchialsystem vor einer Unterkühlung und einer vermehrten Infektanfälligkeit zu bewahren.

Die Reinigung der Atemluft erfolgt mittels des Nasensekrets und der aktiven Transportleistung des Flimmerepithels in Richtung Mesopharynx. Das Nasensekret besitzt bakterizide und bakteriostatische Fähigkeiten, was seinen oft auffallend geringen Keimgehalt erklärt.

Der Sekretfluss ist die Folge der Ziliarfunktion des Zylinderepithels. Die Zilien üben einen schnellen, kräftigen Wirkungsschlag aus, der den Sekretfilm mit den Bakterien und Staubteilchen choanalwärts bewegt.

Die Steuerung der respiratorischen Nasenfunktion erfolgt über das vegetative Nervensystem. Der vegetative Tag- und Nachtrhythmus betrifft weniger den Sympathicus als vielmehr den Parasympathicus. Eine Reihe von wichtigen nasalen Reflexen nehmen mit ihren afferenten Bahnen von der Nasenschleimhaut ihren Ursprung: der nasale Trigeminusreflex,

die nasopulmonalen Reflexe wie der Husten- und Niesreflex, die nasokardialen und nasookulären Reflexe (WAGEMANN, 60).

Aus dieser kurzen Skizzierung der Nasenfunktion wird ersichtlich und verständlich, dass eine behinderte Nasenatmung mit vermehrter oder ausschliesslicher Mundatmung eine Reihe von Folgeerkrankungen nach sich ziehen kann. In erster Linie sind zu nennen die Rhinopharyngitis, die Laryngitis, Tracheitis und Bronchitis, die wiederum in ihrer chronischen Form zum Corpulmonale mit allen möglichen Konsequenzen führen kann. Weiterhin müssen wir an die Erkrankungen der Tuba Eustachii und des Mittelohres denken, die sich auf die Dauer nur mit der Sanierung der behinderten Nasenatmung beheben lassen.

Die Behinderung der Nasenatmung kann bedingt sein durch grosse adenoiden Vegetationen, Nasenmuschelhyperplasie, Neubildungen und Septumdeviationen mit Leisten- und Spinabildung. Die Einflussnahme der umgebenden Wachstumszonen, besonders des Gaumenbeins auf die Struktur und Funktion der Nase, soll Gegenstand dieser Abhandlung sein.

B. HAUPTTEIL

I. 1. Anatomie der Nasenscheidewand

Nasenscheidewand. Das Septum nasi trennt die beiden Nasenhöhlen voneinander und besteht teilweise aus Knochen, teilweise aus Knorpel. Am weitesten hinten und unten liegt der Vomer, dessen Alae sich oben mit dem Rostrum und dem Körper des Os sphenoidale verbinden, während sein unterer Rand der Crista nasalis der Maxilla und des Os palatinum aufsitzt. Der hintere Rand ist frei und trennt die beiden Choanen voneinander. Der vordere Rand des Vomers legt sich der Lamina perpendicularis (Lamina mediana) des Os ethmoidale an. Diese vervollständigt die knöcherne Nasenscheidewand und legt sich hinten an das Rostrum sphenoidale, hängt oben mit der Lamina cribrosa zusammen und steht nach vorne hin anschliessend mit der Pars nasalis ossis frontalis und den beiden Ossa nasalia in Verbindung (Abb. 1).

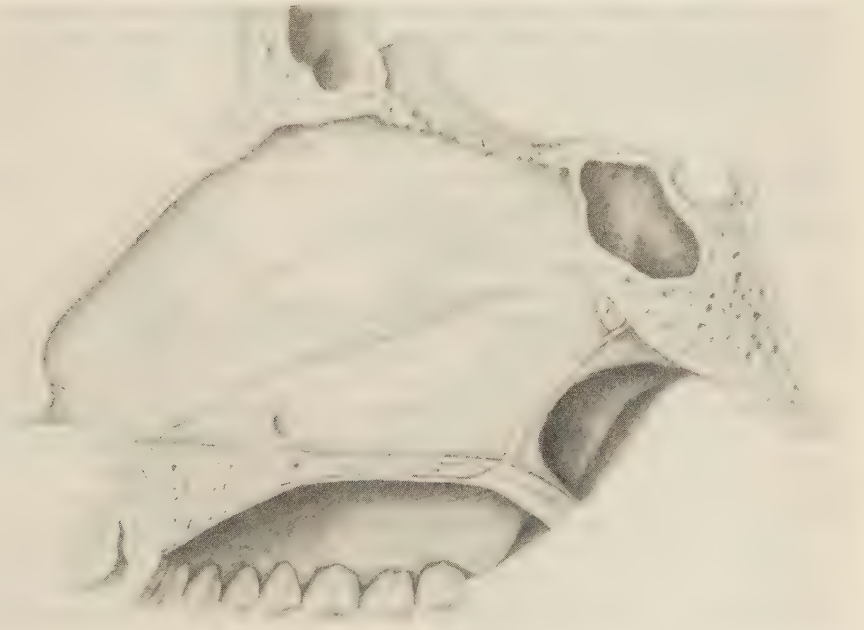


ABBILDUNG 1

Die einander zugekehrten freien Ränder der Lamina perpendicularis des Os ethmoidale und des Vomer bilden einen weiten Winkel, der sich nach hinten in eine Spalte fortsetzt. In diesem Winkel und der Spalte wird die Scheidewand der Nasenhöhle durch Knorpel ergänzt. Die ungefähr viereckige Platte der Cartilago septi nasi (Lamina septi der Cartilago septodorsalis) füllt nämlich den Winkel aus und erstreckt sich in die Spalte in Form des Processus posterior (Processus sphenoides). Dieser ist bei Kindern stärker entwickelt als bei Erwachsenen.

Die Nasenrückenform wird zum grössten Teil durch die ventrokraniale Kante des Septumknorpels gebildet.

Die Lamina perpendicularis ossifiziert vom 6. Lebensmonat an und erreicht den Vomer erst im 3. Lebensjahr (HAFFERL, 21).

Das Septum nasi ist teils knöchern, teils knorpelig gebaut. Klinisch kommt dieser Trennwand eine besondere Bedeutung insofern zu, als sie nur selten einmal gerade und genau sagittal zwischen den beiden Nasenhälften steht, vielmehr die verschiedensten Störungen der Form, wie Verbiegungen in der Fläche, Schiefstellungen und Knickungen nach der einen oder anderen Seite, ferner häufig Leisten und Dorne in verschiedener Lokalisation und wechselndem Ausmass zeigt. Diese anatomischen Formverhältnisse, die ebenso zahlreich wie verschiedenestaltig in Erscheinung treten, erreichen ferner oft derartige Ausmass, dass dadurch ausgesprochene ein- und doppelseitige Störungen der Durchatmung durch die Nase bedingt werden (BECKER, 3).

Über die Genese dieser Verbiegungen -von der traumatischen abgesehen- gehen die Auffassungen auseinander; sie wird in einem späteren Abschnitt eingehend diskutiert.

Im Zusammenhang mit den Formveränderungen der Nasenscheidewand können die verschiedensten Erkrankungen und Beschwerden entstehen. Dabei sind solche Formveränderungen beim Erwachsenen sehr häufig, ja fast ein normaler Befund, denn es gibt kaum einen Menschen mit vollständig gerader Nasenscheidewand, bzw. symmetrischen Nasenhöhlen. Nur aus der Entwicklungsgeschichte des Kopfes und der Nase können wir genauere Rückschlüsse auf die Form und Arten der Nasenscheidewandveränderungen ziehen. Hier sind die Grundelemente gewissermassen noch einzeln überblickbar.

Im europäischen Raum hat die Mehrzahl aller Menschen eine mehr oder weniger starke Verbiegung (Deviatio septi) oder partielle Verdickung in Form von Leisten und Dornen (Cristae und Spinae) und nur die Minder-

zahl hat ein gerades, median stehendes Septum (ZUCKERKANDL, 65). Bei aussereuropäischen Bevölkerungen sind diese Anomalien offenbar seltener. YOSHIDA (1933), der 1655 japanische Kinder im Alter bis zu drei Jahren untersucht hat, sah Scheidewandverbiegungen bei rund 5 %, jedoch ist in Betracht zu ziehen, dass stärkere Septum-Verbiegungen erst im Wachstumsalter - mit ca. 16 Jahren - deutlich werden können. Auch bei Negriden und bei Indianern sollen sie selten sein.

Nach JURASZ (26) ist das männliche Geschlecht häufiger als das weibliche betroffen. KUBOTA (34) meint, dass in Japan Nasenscheidenwandverbiegungen bei langen und schmalen Gesichtern und Nasenformen häufiger sind. JANKOWSKI (25) dagegen ist aufgrund der Untersuchung von 53 polnischen Patienten der Ansicht, dass Menschen mit breitem Obergesicht sowie mit niedriger und breiter Nase öfter Verbiegungen des Septum haben. TORHORST (57) vermutet, dass die Kinder von Eltern stark unterschiedlicher Schädelform (verschiedener Längen-Breiten-Index) besonders zu Septumdeviation disponiert sind.

Die Erblichkeitsverhältnisse sind undurchsichtig. Früher wurde angenommen, dass die Vererbung für diese Anomalien der Nasenscheidewand von geringer Bedeutung sei. Inzwischen jedoch haben Familien- und Zwillingsuntersuchungen die Mitwirkung von Erbanlagen am Zustandekommen der Scheidewandanomalien erwiesen.

LEICHER (36) hat die Verhältnisse der Nasenscheidewand bei 100 Elternpaaren und deren 288 Kindern geprüft. Dabei fand er bei den Kindern keine Deformitäten in rd. 90 %, falls beide Eltern keine Verbiegungen aufwiesen, in rd. 20 %, falls beide Eltern eine solche zeigten. Gleichsinnige Verbiegungen der Nasenscheidewand beobachtete er in zwei Familien bei mehreren Mitgliedern; ferner Leistenbildungen am Processus sphenoidalis des Septumknorpels in einer grossen Zahl von Familien bei mehreren Mitgliedern, teils doppelseitig, teils einseitig. Nach LEICHER steht der Erbeinfluss auf die Formverhältnisse des Naseninneren ausser Zweifel.

Eine Familie mit Septumdeviation verschiedenen Grades hat LINDENOV (38) beschrieben, er vermutet dominante Vererbung (BECKER).

Für die Mitwirkung von Erbanlagen spricht auch das Ergebnis der Untersuchungen von SCHWARZ (52) bei 53 eineiigen und 31 zweieiigen Zwillingspaaren. Bei den eineiigen beträgt die Konkordanz 41 %, wozu noch ein spiegelbildlich gleiches Verhalten in weiteren 11,3 % kommt. Dieser Übereinstimmung in rd. 52 % bei den Eineiigen steht eine solche von nur rd. 10 % bei den Zweieiigen gegenüber. Entsprechend ist das Ergebnis von SCHNITZLER (50), bei der 69 % von 34 eineiigen Paaren konkordan-

tes und in einem Fall spiegelbildliches Verhalten der Nasenscheidewand, aber nur bei 30 % von 27 zweieiigen Paaren Konkordanz gefunden hat. Einzelbeobachtungen von konkordantem Verhalten der Septumdeviation bei eineiigen Zwillingen haben HOWIE (24) und REID (47) mitgeteilt. Auch LEICHER (36) erwähnt die Übereinstimmung der Deformität bei eineiigen Zwillingen.

Wenn man die genetischen Untersuchungen der Deviation des Nasenseptums überblickt, so zeigen die Ergebnisse der Zwillingsforschung, dass erbliche Einflüsse an ihrem Zustandekommen beteiligt sind. Vermutlich ist die sehr variable Septumdeviation multifaktoriell bedingt. Jedoch ist zu erwägen, ob nicht die starke, pathologische Verbiegung, wie sie LINDENOV (38) sowie LEICHER (36) in einzelnen Familien beschrieben haben, monogen und zwar vermutlich dominant vererbt wird. Ein monomerer rezessiver Typ ist dagegen nicht bekannt.

Eine andere Formvariante des Nasenseptums, das Luxatio oder Subluxatio septi genannte seitliche und damit in das homolaterale Nasenloch Vorwachsen des vorderen unteren Anteils der knorpeligen Scheidewand, hat LEICHER (36) in drei Familien sowie bei einem konkordanten eineiigen Zwillingspaar beobachtet (BECKER, 3).

Zeitlich parallel mit der Ausbildung des Septums geht die Ausbildung des Gaumens einher. Die schnell wachsenden Gaumenfortsätze berühren sich und das Septum bei einem Embryo von etwa 30 mm Länge. Bei 40 mm Embryonen sind die Gaumenfortsätze mit dem Septumunterrand verwachsen. Dort, wo sich die Gaumenfortsätze an den Stirnfortsatz anschließen, entwickelt sich aus einem Epithelstrang der Ductus nasopalatinus (WAGEMANN, 60).

2. Os palatinum, Gaumenbein

Das Os palatinum ergänzt den Oberkiefer hinten, bildet den hinteren Teil des harten Gaumens und beteiligt sich am Bau der lateralen Nasenwand. Nach seiner Form kann es mit dem Buchstaben "L" verglichen werden, indem es aus einer Lamina perpendicularis und einer Lamina horizontalis besteht, an die sich Fortsätze anschließen.

Die Lamina horizontalis bildet jederseits den hinteren Teil des knöchernen Gerüsts des Palatum durum, besitzt einen hinteren, freien Rand, an dem sich das Palatum molle ansetzt, und einen vorderen Rand, der in der Sutura palatina transversa mit dem Processus palatinus maxillae

verwachsen ist; die medialen Ränder der beiden Laminae horizontales stossen in der Sutura palatina mediana zusammen und verlängern die von den beiden Processus palatini gebildete Crista nasalis nach hinten. Die Facies nasalis ist im Boden der Nasenhöhle eingefügt und endet hinten mit der Spina nasalis posterior. Die Facies palatina ist rau und leicht ausgehöhlt.

Die Lamina perpendicularis ossis palatini ist sehr dünn und legt sich an die mediale Fläche des Processus pterygoideus ossis sphenoidalis und an das angrenzende Gebiet des Corpus maxillae an (RAUBER-KOPSCH, 46).

II. EMBRYOLOGISCHE ENTWICKLUNG DER NASENSCHEIDEWAND

Als erste Andeutung des späteren Geruchsorgans beim Menschen grenzen sich am Vorderkopf zunächst die beiden Riechfelder an, die durch Einsenkung zu Riechgruben werden. Zwischen beiden Riechgruben entwickelt sich zuerst, paarig angelegt, der mittlere Stirnfortsatz, indem er aus dem vorderen Teil des embryonalen Schädels nach unten wächst. Aus den Riechgruben entstehen durch Verschmelzung verschiedener Gesichtsfortsätze die Riechsäcke. Diese lassen später in das Munddach zwei Öffnungen durchbrechen, die primitiven Choanen. Das zwischen den Choanen liegende Gewebe entspricht dem mittleren Stirnfortsatz und aus ihm entsteht nach Verschmelzung der beiden Hälften die Nasenscheidewand. Später wird die primäre Nasenhöhle in die sekundäre umgewandelt und zwar dadurch, dass sich die zuerst sagittal stehenden Oberkieferfortsätze in die horizontale Lage aufrichten. Das ist aber erst möglich, nachdem sich die Zunge von der Unterseite des primitiven Gaumens und damit aus dem Zwischenraum zwischen den beiden Gaumenfortsätzen zurückgezogen hat. Etwa am Ende des 2. Fetalmonats wird durch Zusammenschluss der beiden Oberkieferfortsätze in der Medianlinie der harte Gaumen geschlossen. Kurze Zeit nachher verwächst auch das untere Septumende mit der Oberseite des Gaumendaches. Dabei beginnt die Verwachsung nicht im vorderen Teil, sondern hinter dem Zwischenkiefer. Erst wenn die Gaumennaht nach hinten geschlossen ist, verwächst auch die Lücke im Gebiet des Zwischenkiefers. Insgesamt entwickeln sich aus dem mittleren Stirnfortsatz die knorpelige Nasenscheidewand (die beim Fetus die spätere lamina quadrangularis, sowie die Siebbeinplatte enthält), der Vomer und der Hauptteil des Zwischenkiefers. Nach hinten geht das fetale Septum in den zunächst noch knorpe-

ligen Keilbeinkörper über (HILLENBRAND, 22).

In den frühesten Stadien besteht die Nasenscheidewand aus einem undifferenzierten, mesenchymalen Gewebe, später verdichtet sich das Bindegewebe in der Mitte des mittleren Stirnfortsatzes und es entsteht die bindegewebige Vorstufe des knorpeligen Septums. Dieses Bindegewebe verknorpelt in der 10. - 12. Fetalwoche. Am Ende des 2. Fetalmonats werden die ersten Spuren des Vomers sichtbar als zwei symmetrisch liegende Knochenkerne am unteren Ende des Knorpelseptums, also zwischen hartem Gaumen und knorpeliger Nasenscheidewand.

Der Vomer ist beim Fetus vom 2. - 3. Monat am vorderen und hinteren Ende im Verhältnis zur knorpeligen Nasenscheidewand deutlich kürzer als im ausgewachsenen Zustand. Eine Fussplatte besteht noch nicht. Der Vomer zeigt auf seiner unteren Fläche eine schmale mediane Rinne. Vom Körper steigt beiderseits je eine schmale Knochenspange, die seitliche Vomerlamelle, nach oben. Der obere Rand dieser Lamellen liegt in einer von vorn nach hinten ansteigenden Linie, d.h. je weiter nach hinten ein Punkt des Vomers liegt, um so höher ist seine Seitenlamelle. Auf diese Weise wird das Knorpelseptum gewissermassen zwischen den beiden Seitenlamellen eingefalzt. Bei den jüngeren Embryonen ist der durch die beiden Seitenlamellen gebildete und nach oben offene Bogen noch weit und entsprechend der grösseren Knorpeldicke des Septums nach hinten noch am weitesten. Im hinteren Drittel besteht der Vomer nur aus einem halbkreisförmigen Knochenbogen.

Mit den Knochen des harten Gaumens hat der Vomer hier noch keine direkte Berührung. Zwischen beiden liegt eine breite Schicht lockeren Bindegewebes. Bei den Embryonen des 3. Monats sind die beiden Nebenleisten des Knorpelseptums schon deutlicher begrenzt. Im 4. Monat ist der Vomer in der Entwicklung weiter fortgeschritten. Der Vomerkörper ist deutlicher ausgebildet, auch der Vomerfuss ist entwickelt, vorn breit, nach hinten spitzer zulaufend. Die Seitenlamellen sind dicker, fassen das untere Knorpelende des Septums enger zwischen sich. Die beiderseitigen Nebenleisten zeigen sich in einem Frontalschnitt als flügelartige Knorpelfortsätze, die über dem Tuberculum septi herauswachsen und nach unten hängen. Ihr unterer Rand erreicht oft den oberen Rand der Vomerlamellen. Je weiter nach hinten gegen das Keilbein zu, um so länger sind die Leisten, um so höher auch ihre Abgangsstelle vom Septum. In der Nähe des Keilbeines sieht man diese Leisten vom obersten Septumteil ausgehen und noch etwas mehr gegen das Keilbein zu sind diese Nebenleisten vom Septum völlig abgetrennt. Sie gehen hier unmittelbar über in die beiden medialen Knorpelspangen der cupula nasi posterior.

Im 5. und 6. Monat entwickelt sich der Vomer weiter. Die Fussplatte wird kräftiger und breiter und bildet in der Medianlinie der Unterseite eine spitz hervorspringende Leiste, die sich gleichsam als Verankerung in der medianen Gaumennaht zwischen die beiden knöchernen Gaumenplattenhälften schiebt. Der Körper wird hier zum kräftigen, spongiösen Knochen. In seinen Hohlräumen findet sich Markgewebe.

Im 7. Monat ist ausser dem entsprechenden Grössenwachstum keine auffallende Veränderung an Knochen und Knorpel zu bemerken. Bei einem Fetus vom 8. Monat finden wir eine beginnende enchondrale Ossifikation der lamina perpendicularis ossis ethmoidi hinten oben vom Keilbein aus, nach vorne und unten fortschreitend. Die Nebenleisten sind kräftiger geworden, scharfer von der Umgebung getrennt.

Beim Neugeborenen ist der Vomer mit einer breiten Fussplatte versehen. Diese fehlt am vorderen Ende, wo der Vomerkörper sich zum Teil noch auf den Fortsatz des Zwischenkiefers stützt, sowie am Hinterende, wo der Vomer die Gaumenplatte verlässt und sich dem hinteren schräg nach oben abflachenden Knorpelseptum anpasst. Die Vomerfussplatte trägt an ihrer Unterseite eine mediane scharfe Längsleiste, die sich zwischen die beiden Hälften des knöchernen Gaumens schiebt.

Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass beim menschlichen Fetus vom 2.-3. Monat, Knorpelseptum, Paraseptalknorpel, Zwischenkiefer und Vomer schon vorhanden sind. Der Vomerfuss fehlt hier noch, dagegen sind die Nebenleisten des Septums schon nachweisbar. Im 4. Monat beginnt die enchondrale Ossifikation.

Nach Untersuchungen von HILLEBRAND (22) hat beim Fetus und Neugeborenen die knorpelige Nasenscheidewand auch noch direkte Berührungstellen mit dem Zwischenkiefer. In ihrem vordersten Teil liegt sie nämlich nicht dem Vomer, sondern unmittelbar dem Zwischenkieferknochen auf. Dieser bildet den mittleren Teil des Alveolarfortsatzes des Oberkiefers beiderseits von der medianen Naht. Auf diesen knöchernen Alveolarfortsatz stützt sich das vordere Ende des Knorpelseptums. Bei einem Fetus im 2.-3. Monat fand HILLEBRAND (22) den Zwischenkiefer zusammengesetzt aus schmalen, in der Hauptsache horizontal verlaufenden Knochenbälkchen, die in der Medianlinie durch breites Nahtbindegewebe in zwei Hälften getrennt sind. Beim Neugeborenen sind die Knochenbälkchen wohl grösser, aber die mediane Unterteilung durch eine Naht ist erhalten geblieben. Nach rückwärts von diesem Teil des Zwischenkiefers, auf dem das Knorpelseptum ruht, schliesst sich ein weiterer Zwischenkieferabschnitt an, der den fusslosen vorderen Abschnitt des Vomers stützt. ZUCKERKANDL nannte ihn *Crista incisiva*. Der Vomer ist durch Nahtbindegewebe von der *Crista incisiva* getrennt

und überbrückt an seiner tiefsten Stelle die durch die mediane Knochen-naht entstandene Lücke zwischen den beiden Hälften der *Crista incisiva*.

Beim Neugeborenen ist dieser Zustand noch vorhanden, dass das Knorpelseptum vorne frei, d.h. ohne Vermittlung des Vomers, zum Teil aber auch durch Zwischenschaltung des vorne fusslosen Vomers dem Zwischenkiefer aufsitzt. Bei jüngeren Feten ist die Länge des Vomers nicht nur absolut, sondern auch relativ geringer als beim Neugeborenen; daher muss auch ein grösseres Stück des Knorpelseptums dem Zwischenkieferknochen unmittelbar aufliegen.

Während des späteren fetalen Lebens besteht also das Stützgerüst der Nasenscheidewand aus dem häutig vorgebildeten Vomer, aus einem kleinen Teil des Zwischenkiefers und aus dem knorpeligen Septum. Schon gegen Ende der Schwangerschaft fand HILLENBRAND (22) den Knorpel vom hinteren oberen Teil, d.h. vom Keilbein aus enchondral verknöchern. Dadurch entsteht aus dem Knorpelseptum die knöcherne *lamina perpendicularis ossis ethmoidei*. Gegen Anfang des 4. Lebensjahres soll die Verknöcherung nach unten zu dem oberen Vomerrand reichen. Es bleibt dann nach Abschluss dieser Verknöcherung und nach der knöchernen Verschmelzung der beiden Vomerlamellen untereinander von dem ursprünglich vollständig knorpeligen Septum nur noch die *lamina quadrangularis* über.

III. ENTSTEHUNG DER SEPTUMSDEVIATION

1. Die fetalen Formveränderungen der Nasenscheidewand

NEUMANN (44) stellte deutlich erkennbare Deformitäten des Septums bei Kindern des 1. Lebensjahres in rund 33 % fest.

Die Formveränderungen des Vomers und des Knorpelseptums sind die Ursachen für die Asymmetrie des ganzen Septums. Durch die Veränderungen des Vomers kann wieder die knorpelige Nasenscheidewand mit verbogen werden und umgekehrt.

a) Formveränderungen des Vomers

Die häufigste unter diesen ist die Asymmetrie des Vomerkörpers und besonders seiner beiden Seitenlamellen. Da sich der Vomer aus zwei ursprünglich getrennten Anlagen entwickelt, ist eine ungleichmässige Bildung beider Hälften leicht möglich. Diese zeigt sich sowohl im vordersten Septumteil, wo die Oberseite des Vomerkörpers erst eine schalenförmige Eindellung besitzt, als auch in den mittleren und hinteren Partien, wo sich besonders in den späteren Fetalmonaten ein breitgestreckter Vomerfuss und hohe Seitenlamellen entwickelt haben. Durch die Verbiegung der Vomerlamellen ist auch der zwischenliegende Septumknorpel entsprechend umgebogen. Was dabei den Anstoss zur Verbiegung gibt, ob der Vomerknochen selbst oder der darin eingefaltete Septumknorpel, lässt sich nicht mit Sicherheit feststellen.

Es kann nämlich auch vorkommen, dass der Vomerfuss ungleichmässig wächst oder dass eine Seite der Fussplatte fehlt. Dadurch kippt der ganze Vomer gewissermassen nach einer Seite. Infolge der engen Verbindung des Knorpelseptums mit dem Vomer wird es zunächst mit nach der Seite gezogen. Da der Septumknorpel aber nur beschränkt beweglich ist, passen sich die Vomerlamellen an ihn an, d.h. sie kommen dann ebenso wie das Knorpelseptum in eine Winkelstellung zu der ursprünglichen Vertikalachse des Vomerkörpers. Eine Atrophie des Knochens der linken Seitenlamelle an der Stelle, wo die Knorpelspitze auftritt, wird auch hierbei sichtbar. Es ist also nicht verwunderlich, dass wir im Zusammenhang mit den verschiedenen Formveränderungen des Vomers auch häufig Verbiegungen des Knorpelseptums finden.

LANDSBERGER (35) sucht ebenfalls die Asymmetrie des Vomers aus der ungleichmässigen Entwicklung seiner beiden Hälften zu begründen. Nach seiner Auffassung würde ein Höhenunterschied der beiden Gaumenplatten untereinander an der Sutura palatina eine schiefe Grundlage für den Vomer abgeben, auf der sich auch der ganze Vomer schief entwickeln müsste. Die Ursache für die Ungleichheit der Kieferentwicklung sollte dabei hauptsächlich auf einer Asymmetrie der Zahnentwicklung beruhen. LANDSBERGER stellt sich den Mechanismus der Septumdeviationen weiterhin so vor, dass infolge ungleichmässigen Knochenbaues in der Mediannaht des Oberkiefers auch die eine Oberkieferhälfte und der damit verbundene Vomer einseitig wachse und sich auswärts bewege. Damit müsse auch die Knochenentwicklung des Vomers in schiefer Richtung vor sich gehen.

Für die vordersten Teile der Nasenscheidewand kommt wohl noch eine gewisse Möglichkeit der Verbiegung auf andere Weise in Betracht:

Nach GRÜNWALD (20) nehmen mitunter die Stirnfortsätze in ungleicher

Weise an der Bildung des Zwischenkiefers teil. Dadurch könnte auch ein Schiefstand des z. T. daraufstehenden Vomerfusses zustandekommen. Weitere Formstörungen des Vomers können anlagemässig bedingt sein, wobei eine Aplasie der einen Vomerhälfte bestehen kann. Der Vomerfuss ist dabei auf dieser Seite teilweise nicht knöchern, sondern nur bindegewebig. Die entsprechende knöcherne Seitenlamelle ist nur schwach entwickelt. Dieser Teil des Vomers ist also auf seiner ursprünglichen, bindegewebigen Form in der Entwicklung stehen geblieben. Entsprechend ähnlich können wir uns die Asymmetrien der knöchernen Vomerlamellen entstanden denken, auf der Grundlage einer primären Unterfunktion des knochenbildenden Gewebes. Wie häufig die Asymmetrien des Vomers sind, mag man daraus ersehen, dass unter 57 Asymmetrien des Septums, 24 hauptsächlich auf Veränderungen des Vomers beruhen, die übrigen 33 vorwiegend auf solchen der knorpeligen Nasenscheidewand (SERCER, 53).

b) Die Formveränderungen des Knorpelseptums

Der knorpelige Teil des Septums, der beim Embryo und Neugeborenen also noch die spätere Cartilago quadrangularis und die Siebbeinplatte enthält, ist in mannigfacher Weise an den Umformungen der Nasenscheidewand beteiligt.

Die Fälle, bei denen das untere Knorpelende symmetrisch im Vomer sitzt, dagegen im mittleren Teil des Septums Verbiegungen des Knorpels vorkommen, bezeichnen wir als einfache Verbiegungen. Diese können aber wieder kombiniert sein mit Cristen- und Leistenbildung. Häufig sind diese auch hier auf der konvexen Seite der Verbiegung. Dadurch wird die schon infolge der Deviation bestehende Asymmetrie verstärkt.

c) Kausale Genese der Formveränderungen des Septums

SCHAUS (49) und ZUCKERKANDL (65) haben auf das gehäufte Auftreten der Deviationen nach der 2. Dentition aufmerksam gemacht, weil sich in dieser Zeit auch das Kieferwachstum verstärkte und nach SCHAUS (49) das Gaumengewölbe höher wurde.

FRANKE (18) hatte aufgrund seiner Untersuchungen einen Zusammenhang zwischen Oberkieferwachstum und Nasenscheidewandverbiegung abgestritten und gleichzeitig eine grössere Wachstumsschnelligkeit der knorpeligen gegenüber der knöchernen Nasenscheidewand gemessen. Aus diesem Grund schloss er auf einen Unterschied in der Wachstumsenergie der knorpeligen gegenüber der knöchernen Nasenscheidewand

im Sinn eines vermehrten Knorpelwachstums. Die Ursache dafür sollte in der verschiedenen embryonalen Anlage der knorpeligen Nasenscheidewand und des Vomers begründet sein.

HIRSCH (23) hatte aus seinen Befunden bei Embryonen und Missbildungen bei Erwachsenen den Schluss gezogen, dass die Septumdeviationen nicht durch Einspannung des wachsenden Septums in die Gesichtsknochen entstehen könnten.

Nach SERCERS (53) Beobachtungen sind alle beschriebenen Veränderungen des Septums intrauterin entstanden. Es handelt sich also um gewissermassen physiologische Missbildungen.

Zusammenfassung

Die knorpelige Nasenscheidewand, der Vomer und ein Teil des Zwischenkiefers entwickeln sich aus dem mittleren Stirnfortsatz. Sie sind beim Fetus vom 2. -3. Monat schon vorhanden. Das fetale Knorpelseptum ist in seinem unteren Teil zwischen die beiden Seitenlamellen des Vomers eingefalzt. Vorn liegt es ausserdem dem Zwischenkiefer unmittelbar auf. Seine Ossifikation beginnt im 8. Fetalmonat vom Keilbein aus. Der Vomer erhält erst im späteren fetalen Leben seine Fussplatte.

2. Entwicklung post partum

Die Schädelbasiskyphose stellt einen grundlegenden Unterschied zwischen dem menschlichen und dem tierischen Schädel dar. Durch die Bildung der Schädelbasiskyphose entsteht am sagittalen Durchschnitt ein nach unten offener Winkel.

Mit dem HUXLEYschen Kieferwinkel wird die Grösse der Kiefer und auch ihre Lage zur Schädelbasis angegeben. Ein gleich grosser Oberkiefer kann näher oder weiter von der Schädelbasis fixiert sein, wodurch eine Prognathie oder eine Orthognathie entsteht. Ein prognathen Kiefer braucht nicht grösser oder länger zu sein als ein orthognathen. Er ist nur mehr nach vorwärts gerückt als bei der Orthognathie. Der Kieferwinkel drückt also nicht nur die Reduktion der Kiefer, sondern auch ihre Lage zum Schädel aus. Mit dem HUXLEYschen Winkel können wir die Distanz zwischen dem Keilbeinkörper und dem Alveolarfortsatz messen, was für die Beurteilung verschiedener Septumdeformitäten von grösster Bedeutung ist.

Das Septum nasi ist nicht nur eine Scheidewand, sondern auch eine Stützwand, in welcher man nach der Methode von BENNINGHOFF (4) deutlich 2 Trajektorien unterscheiden kann.

Ein Trajektorium des Septums verläuft vom Rostrum sphenoidale zur Spina nasalis anterior in anterior-posterioren Richtung. Dieses "Traiectorium vomerale" steht im Dienst der statischen Struktur des Oberkiefers und entspricht funktionell vollkommen dem doppelten Vomer der niederen Tiere.

Das andere Trajektorium ist das "Trajektorium nasale". Es befindet sich in der Gegend der Spina nasalis anterior und breitet sich fächerartig in der Richtung nach vorne-oben aus. Lage und Richtung des Trajektorium zeigt die Richtung der Kräftewirkung.

Die Septumdeformitäten sind nur selten angeboren, meist entstehen sie im späteren Leben, speziell in der Zeit um die Pubertät. Vererbt wird nicht das verbogene Septum als solches, sondern vererbt wird die Grösse des Sattel- und des Kieferwinkels ebenso wie die Grösse des Septums. Aus der Kombination dieser drei Faktoren resultieren die verschiedenen Septumformen.

Schlussfolgerung

Die verschiedenen Formen der Nasenscheidewand, die wir physiologischer Weise bei der grössten Anzahl der Europäer antreffen, sind die Folgen einer Disharmonie in der Entwicklung und der Umgestaltung des menschlichen Schädels. Die Form des Septums wird von statischen im Dienste der Konstruktion des Schädels stehenden Kräften bedingt. Die Vererbung spielt dabei insofern eine Rolle, als die Schädelbasiskyphose, die Länge und die Lage des Oberkiefers und die Oberfläche des Septums diejenigen Faktoren sind, welche vererbt werden. So kommen die verschiedenen Kombinationen dieser drei Elemente untereinander zustande (SERCER, 53).

Wenn man den Ursachen der Septumdeformitäten nachgeht, dann wird man auf die Tatsache stossen, dass nur die Nasenscheidewand des Menschen Verkrümmungen verschiedenster Art aufweist und dieser Zustand beim Menschen die Regel ist, während das Tierseptum immer gerade ist. FALK (17) nimmt an, dass dieser hervorstechende Unterschied auf dem verschiedenartigen Schädelwachstum bei Mensch und Tier beruht. Wenn man der Ursache der Nasenscheidewandverbiegung beim Menschen nachgehen will, dann muss man die Strukturen im Septum studieren, denn aus dem Verlauf der Strukturen lassen sich Schlüsse über den Ort der

Krafteinwirkung auf die Nasenscheidewand ziehen. Aus den Stellen der Krafteinwirkung wird man dann die Gestaltungskräfte, die auf die Nasenscheidewand einwirken, erkennen. PELZ (45) hat Strukturlosigkeit oder geringe unwesentliche Spaltlinien im Septum bei Reihenuntersuchungen an den verschiedensten Säugetieren festgestellt.

Im Gegensatz dazu findet man im Septum des Menschen deutliche, gebogene Strukturen. SERCER (53) hat mittels der Spaltlinienmethode die Trajektorien des knorpeligen und knöchernen Septums dargestellt.

Gerade Strukturen sowie das Fehlen von Strukturen sind nur in Abschnitten ohne Druckbelastung vorhanden. Nur die bekannten "parabolischen Druckstrukturen" sprechen für Druckbelastungen oder -spannungen. Die durchgeführten zahlreichen Druckversuche an bildsamer Materie und an lebenden Geweben veranschaulichen dies.

Es wurde dabei festgestellt, dass aus den vorher senkrechten und waagrechteten Linien, sowie der Aussenbegrenzung eines bildsamen Körpers, infolge einer Druckbeanspruchung, -mit Ausnahme der Druckflächen und der Körperachsen, die ihre gerade Linie nicht ändern, Kurven werden, die je nach der Widerstandswirkung des gedrückten Körpers und sonstiger Nebeneinflüsse Parabeln oder parabolische Kurven darstellen.

Diese Druckstrukturen in bildsamen Körpern wurden passiv erzeugt. Im lebenden Gewebe bilden sich z. B. Knochenbälkchen demgegenüber aktiv in diesen parabolischen Druckspannungslinien. Auch experimentell konnten solche parabolischen Druckstrukturen vielfach in den verschiedensten, lebenden Geweben erzeugt werden. Das Septum des Menschen ist wegen seiner geringen Breitendimension und wegen seiner unterschiedlichen, geweblichen Zusammensetzung sowie den dadurch bedingten Druckauswirkungen schwer beurteilbar.

Parabolische Druckstrukturen sind aber im Septum des Menschen vorhanden und verlaufen:

- a. von der Vorder- und Unterwand der Keilbeinhöhle zur Spina nasalis anterior;
- b. im knorpeligen Teil, besonders vom Nasendach zum vorderen oberen Vomerrand;
- c. entlang der hinteren Begrenzung des Vomer vom Keilbeinkörper zum hinteren Gaumendach.

Das Vorhandensein dieser parabolischen Strukturen zwischen Keilbeinkörper respektive der Schädelbasis einerseits und dem harten Gaumen

andererseits zeigt, dass zwischen diesen beiden Ebenen im Septum Druckmomente eine Rolle spielen.

Das Septum wird beim Menschen also zwischen Schädelbasis und Gaumen auf Druck beansprucht.

Von dieser Druckbeanspruchung auf die Ursache der Septumdeviation zu schliessen, ist eine logische Folge; beim Säugetier haben wir eine gerade Nasenscheidewand mit Fehlen von Strukturen; beim Menschen liegt meist eine Deformität des Septums mit Vorhandensein von Strukturen vor. Der Schlüssel zur Ursache dieser Verschiedenheit zwischen Mensch und Tier wird demnach in einem grundsätzlichen Unterschied in der Umrahmung des Septums bzw. im Bereich des Gesichts- und Gehirnschädels zwischen Tier und Mensch zu suchen sein. Eine vergleichende Betrachtung des Kau- und Gesichtsschädels respektive des Gehirnschädels bei Mensch und Tier ist allein schon aufschlussreich. Bei den Wirbeltieren, einschliesslich der Säugetiere, liegt der Gesichtsschädel vor dem Gehirnschädel, so dass das Septum völlig unbelastet in seinem knöchernen Rahmen eingespannt ist. Beim Menschen befindet sich der Gehirnschädel über dem Gesichtsschädel. Das Gehirn, besonders die vorderen Anteile, haben sich beim Menschen über den hinteren und oberen Teil der Nasenhöhle ausgedehnt. Gleichzeitig ist der rückläufige Kauschädel nach hinten verkürzt. So haben sich Gehirn und Nase in entgegengesetzter Richtung aneinander vorbeigeschoben (VEIT, 59). Durch diese Grosshirnentwicklung kommt es zu einer starken Beeinflussung der Schädelbasis, die die obere Begrenzung des Gesichtsschädels und damit die obere Begrenzung des Septums ist. Die unter das Gehirn verlagerte, median gelegene Keilbeinhöhle engt den Rahmen des Septums noch weiter ein.

Die Schädelbasis, beim Säugetier eine gerade Fläche, wird durch die Stirnhirnentwicklung beim Menschen nach vorne unten abgeknickt. Der Clivuswinkel der Schädelbasis ist mit der Hirnentwicklung spitzer geworden. Der Gesichtsschädel wird von oben her eingeeengt; dem Septum verbleibt nur ein enger Raum zwischen vorderer Schädelbasis und hartem Gaumen. Die fortlaufende Entwicklungsreihe der Säugetiere über Affen zum Menschen, mit progredient spitzer werdendem Clivuswinkel, hervorgerufen durch die Grosshirnentfaltung, spricht dafür, dass die Propulsion der vorderen Hirnpartien die Hauptursache für Septumverbiegungen beim Menschen ist (FALK, 17).

Im Gegensatz zu WEIDENREICH (61), der die Bildung des Clivuswinkels mit dem aufrechten Gang in Zusammenhang bringt, sagt DABELOW (11), dass die spezifisch menschlichen Merkmale der Schädelbasis auf die progressive Massenfaltung des Grosshirnes, des Okzipitallappens

und des Kleinhirns zurückzuführen sind. Die entwicklungsmässig bedingte Septumdeviation ist also eine Folge unserer Höherentwicklung bzw. der Volumenzunahme des Gehirns, und zwar insbesondere des Stirnhirns, das erst erheblich nach der Geburt seine volle Entfaltung erreicht.

SPATZ (54) nimmt an, dass die windungsreiche Entfaltung der basalen Rinde den Keim zu weiterer Entwicklung des Grosshirns im Laufe von Jahrtausenden in sich trägt. Am Boden der vorderen Schädelgrube entsprechen die Windungen des Stirnhirns im Knochen den Impressiones digitatae, die Hirnfurchen den dazwischen liegenden Knochenleisten. Die Impressionen an der Schädelbasis der vorderen Schädelgrube sind Ausdruck einer starken Ausdehnungstendenz der betreffenden Rinde. An diesen Stellen des Stirnhirns ist also die Stirnhirnentfaltung -phylogenetisch gesehen- noch nicht zum Abschluss gekommen. Entsprechend der zunehmenden Entfaltung des Grosshirns in der Tierreihe haben wir ein immer stärkeres Auftreten der Impressionen. Beim höheren Säugetier sind sie gering, beim prähistorischen Menschen mässig und beim heutigen Menschen stark ausgeprägt.

Die Entfaltung des Stirnhirns im Gebiet der vorderen Schädelgrube muss zwangsläufig auf die Regionen unter dem Gehirnschädel Druckmomente auslösen, also auch das Septum der Nase beeinflussen. Die anderen unter der vorderen Schädelbasis liegenden Teile des Gesichtsschädels sind, also sämtliche Nebenhöhlen mit Ausnahme der Stirnhöhle, ebenfalls unter diesen Einfluss gelangt. Die äussere Form der Nebenhöhlenbegrenzungen hat daher auch eine den Druckspannungen entsprechende parabolische Gestalt. Die knöcherne Begrenzung kann im Siebbeinbereich aber durch verdrängendes Wachstum der lufthaltigen Räume leichter gestört werden. Auch der harte Gaumen, die untere Begrenzung des Septums, macht in der Entwicklung durch Rückverlagerung tiefgreifende Änderungen durch. Ein hoher Gaumen kann ebenfalls den Raum des Septum einengen. Das Vor- und Tiefertreten des Stirnhirns, respektive des vorderen Schädelbasisteiles engt aber besonders den Raum zwischen Schädelbasis und hartem Gaumen beim Menschen ein, so dass die später wachsende und in seiner Erbanlage feststehende Grösse des Septums nicht genügend Raum hat und ausweicht, indem sich einzelne Septumanteile leistentartig übereinanderschieben oder Septumverbiegungen entstehen. Durch die Senkung der vorderen Schädelbasis wird auch, was für unsere Betrachtung wesentlich ist, der zuerst spongiöse Knochen des Keilbeines nach unten buckel- oder parabelförmig verlagert, wodurch das später entstehende Keilbeinhöhlengebiet sich beträchtlich dem hinteren harten Gaumen nähert. Durch die Senkung der vorderen Schädelbasis entstehen die Verbiegungen in der Richtung von oben nach unten, während durch das Herunter- und Vortreten des Keilbeinhöhlenkörpers und die Verkürzung des harten Gaumens die in der Längsachse des Septums auftretenden

den Verbiegungen und Subluxationen bedingt sind (FALK, 17).

Eine weitere auffällige Besonderheit wird in diesem Zusammenhang verständlich; da der Rahmen des Septums beim Menschen von oben her eingeengt wird, dringt der obere Rand der Lamina perpendicularis in Form eines sich vorn stärker erhebenden Kammes, der Crista Galli, in die Schädelhöhle ein. An der Schädelbasis von Säugetieren ist die Bildung einer Crista Galli oder einer entsprechenden Knochenleiste nicht festzustellen. Auch dieser intrakranielle Knochenvorsprung ist also eine Bildung, die durch die Ausdehnung des Gehirns und die Senkung der vorderen Schädelbasis beim Menschen entstanden ist.

Das Tiefertreten der Schädelbasis infolge der Massenzunahme des Stirnhirns ist beim Menschen, wie schon erwähnt, noch nicht abgeschlossen, da das Stirnhirn nach Auffassung von SPATZ weiterhin dazu tendiert, sich in Richtung der Schädelbasis auszudehnen.

So ist eine Einengung des Gesichtsschädels, besonders die des Septums, von der Schädelbasis her für die Zukunft als fortschreitender Vorgang zu betrachten. Die Septumdeformitäten könnten also in späteren Zeitläufen noch zunehmen, wenn man nicht annehmen darf, dass nach Abschluss der Stirnhirnentwicklung in Richtung nach unten auch die Wachstumspotenzen des Septums entsprechend seiner vorhandenen Ausdehnungsmöglichkeit auf ein gewisses Mass zurückgehen. Mit anderen Worten, es könnte also später eine Angleichung der Wachstumspotenz des Septums zustandekommen, d.h., eine verringerte, dem vorhandenen, kleineren Rahmen entsprechende Form. Die heutige Entwicklung der Septumdeformitäten ist also noch progressiv, da auch die Stirnhirnentwicklung noch nicht abgeschlossen ist. In grossen Zeiträumen gesehen wird vielleicht sogar mit mehr Septumdeformitäten gerechnet werden müssen.

Ist also die Stirnhirnentwicklung die eigentliche Ursache der entwicklungsbedingten Septumdeformitäten und die Hirnentwicklung als das wesentliche Moment in der Entwicklung der Menschheit, so kann man die hierdurch hervorgerufenen Veränderungen im Gesichtsschädel und im Septum nicht als Entwicklungsstörungen schlechthin bezeichnen, sondern muss diese Entwicklung beim Menschen als Vorgang ansehen, der im Rahmen einer Höherentwicklung des Menschen liegt. Die einzelnen Entwicklungsstadien nebeneinanderliegender Organe passen sich meist an; sie können sich aber auch, wie beim Gehirn und Septum, stören und auch negative Auswirkungen auslösen. Heute hat als Folge der Stirnhirnentwicklung fast jeder Mensch eine Septumdeviation, während man gerade Septen kaum findet. Da nun die Senkung der vorderen Schädelbasis in der normalen Entwicklung im Vergleich zum Tier als normale Anlage zu bezeichnen ist, muss auch die hierdurch eingetretene Gesichtsschä-

delbildung und mithin die Septumbildung in der heutigen Form mit Leisten, Spinen, Verbiegungen, Subluxationen usw. als etwas für den Menschen Normales angesehen werden.

Auch ist es nicht anhängig, eine fast bei jedem Menschen vorkommende Septumdeformität, die in der normalen Höherentwicklung der Menschheit ihre Ursache hat, als pathologischen Zustand zu bezeichnen. Bei solchen entwicklungsmässig bedingten Vorgängen müssen wir immer daran festhalten, dass hierbei ein Geschehen vorliegt, bei dem Vererbung und Anpassung gemeinsam wirken, und ein in Vergrösserung und Ortsverlagerung befindlicher Teil, also hier das Gehirn, den Bau anderer benachbarter Teile beeinflussen muss.

FALK zieht den Schluss, dass die Entwicklung des Grosshirns die Hauptursache der Septumdeformitäten beim Menschen der Jetztzeit ist. Das Säugetierseptum steht immer gerade, da das hinter dem Kauschädel liegende kleinere Gehirn die Nasenscheidewand nicht beeinflussen kann. Die Ausdehnung des Stirnhirns führt beim Menschen zur Senkung der vorderen Schädelbasis und damit zur Einengung des Septumrahmens von oben her. Die Einengung wird durch die in die Nase vorspringende Keilbeinhöhle mit ihrer knöchernen vorderen Umrandung noch verstärkt. Ein hochstehender harter Gaumen kann den Rahmen auch von unten einengen, ist aber im Vergleich zur eigentlichen Ursache von untergeordneter Bedeutung. In dem eingeengten Septumrahmen muss eine noch vorhandene, überschüssige, den vorherigen Verhältnissen entsprechende Wachstumspotenz der verschiedenen Septumanteile zu Deformationen führen. Anlagemässig bedingte Faktoren bzw. fetale Entwicklung von Deformitäten können selbstverständlich immer vorhanden sein, widersprechen aber in keiner Weise dieser Theorie. Auch die Crista Galli muss man als einen nur beim Menschen vorkommenden, durch Senkung der vorderen Schädelbasis intrakranial in der Medianlinie zurückgebliebenen Septumanteil ansehen.

Nach der eingehenden Abhandlung der anatomischen Verhältnisse und der Genese der Septumdeviation sei im nachstehenden Abschnitt auf die Deformierungen des harten Gaumens, ihre Beziehung zur Nasenatmung und ihre Therapie eingegangen.

IV. DIE MUNDATMUNG UND IHRE BEHANDLUNG MIT DER GAUMENNAHTERWEITERUNG NACH DERICHSWEILER

Die meisten (ca. 90 %) aller zur Behandlung kommenden Kieferanomalien tragen ein gemeinsames Merkmal: die Kompression oder Verengung der Kiefer im Seitenzahngebiet, meist verbunden mit hohem Gaumen. Die Verengung kann leicht sein, d.h. etwa 4 mm betragen, oder mittleres Ausmass haben und somit 4-8 mm aufweisen, bei schweren Fällen macht die Verengung oft mehr als 8 mm aus (DERICHSWEILER, 13).

Kompressionen schwersten Grades zeigen neben der Verengung der Zahnreihe im Seitenzahngebiet noch bedeutsame weitere Merkmale, vor allem der Steilgaumen, der die Nasenräume von unten her einengt und Anlass zur Mundatmung gibt. Diese relativ häufigen Fälle verlangen nach einer Methode, die nicht nur die Zahnreihen erweitert und so den notwendigen Platz zur Einstellung der bleibenden Zähne im Zahnbogen schafft, sondern darüberhinaus auch Einfluss auf die weitere Entwicklung des Gesichtsschädels nehmen kann, d.h. also in erster Linie eine Beeinflussung der Kieferbasis. Wenn es gelingt, über die Zahnreihe und den Alveolarfortsatz hinaus in genügendem Ausmass auch Kiefer und Kieferbasis zu erweitern, muss damit auch eine Einwirkung auf die Nasenhöhle möglich sein. So kam DERICHSWEILER (13) wieder auf die Methode der Gaumennahterweiterung (Abb. 2 und Abb. 3).



ABBILDUNG 2



ABBILDUNG 3

Kiefermodelle vor und nach der Gaumennahterweiterung

Man kann mit Hilfe von Extraktionen wohl Platz für beispielsweise im Hochstand stehende Zähne schaffen und Raum gewinnen, um eine schwere, dachziegelförmige Überlagerung der Frontzähne ordnungsgemäss einzustellen und eine starke, nicht-lückige Protrusion der Frontzähne zu beseitigen, wird aber niemals Einfluss auf das Skelett des Gesichtsschädels ausüben, da jede Auswirkung auf Gaumenwölbung, Kieferbasis und Nasenhöhlen fehlt. Gerade in dieser Auswirkung der Gaumennahtweiterung auf wichtige Wachstumszentren und des weiteren in der therapeutischen Wirkung im allgemeinen medizinischen Sinn (Nasenatmung, Änderung des Atemmechanismus usw.) liegt die besondere Bedeutung.

Die Methode der Gaumennahtweiterung ist nicht neu, sondern wurde schon von Autoren wie SCHROEDER-BENSELER (51), LANDSBERGER (35) und KELA (28) erwähnt, aber meist als "Gaumennahtsprengung" bezeichnet und meist nur bei Tieren durchgeführt. BREWSTER (7), LINDERER (37), KINGSLEY (30) und ANGLE (1) haben diese Methode auch mit verschiedenen Behelfen und verschiedenem Erfolg am Menschen durchgeführt. Es ist aber erst der grosse Verdienst DERICHSWEILERS (13), dass er diese Methode neu propagiert und nach Behandlung mehrerer hundert Fälle bewiesen hat, dass es bei richtiger Anwendung, für Kieferorthopäden und Rhinologen, die Methode der Wahl sein kann.

1. Die funktionelle Bedeutung der Nasenhöhle

Als Atmungsorgan hat die Nase vor allem vier Aufgaben zu erfüllen: sie soll die eingeatmete Luft temperieren, befeuchten und reinigen, d.h. von korpuskulären Elementen befreien und schliesslich die thorakale bzw. pulmonale Phase der Atmung mitsteuern.

Der Unterschied zwischen Nasen- und Mundatmung ist nicht einfach mechanischer Natur, sondern liegt vielmehr in nervös-reflektorischen Vorgängen begründet. SERCER (53) hat das Vorhandensein dieser nervösen Reflexe am laryngektomierten Menschen experimentell bewiesen. Nach SERCER hat der nasopulmonale und nasothorakale Reflexbogen afferente Fasern im 2. Trigeminusast und zieht in der Formatio reticularis zum Atemzentrum. Der efferente Bogen verläuft in den Interkostalnerven, im Vagus und Phrenikus.

Die von SERCER (53) mitgeteilten pneumographischen Kurven zeigen die ungleich bessere Ventilation der Lungen bei nasaler Atmung auf. Die von der Nase also abhängige bessere Ventilation der Lungen hat bekanntlich ganz entscheidenden Einfluss auf den Blutchemismus und damit auch

indirekt auf den Gesamtstoffwechsel. Ebenso wissen wir heute, dass dem Blutchemismus Bedeutung für die vegetative Tonuslage zukommt. Bei gestörter Nasenatmung im Kindesalter erscheint die Störung der Expiration von grösserer Bedeutung als die Inspiration. Denn die erstere trägt deutlich aktiven Charakter, dies umsomehr, je weniger durchgängig die Nase ist. So entwickelt sich unter diesen Umständen mehr und mehr eine inspiratorische Dauerstellung, die ein Plus an aktiver Ausatmung verlangt. Gestörte Ausatmung führt zur Abnahme der Atemfrequenz und des Minuten-Volumens. Ferner wissen wir, dass es bei gleichzeitiger Störung von Ein- und Ausatmung zu einem allmählichen Anstieg des venösen Druckes kommt. Die normale zeitliche Relation von 10 : 16 zwischen Ein- und Ausatmung wird zugunsten der Ausatmung verlängert. Dieser Vorgang führt schliesslich zu einem zwar nur geringen Absinken des O_2 -Druckes, aber schon ein geringer zerebraler O_2 -Mangel kann im Entwicklungsalter zu Störungen der feineren psychischen Funktionen führen: mangelhafte Reaktionsfähigkeit, verlängerte Reaktionszeit, Abnahme des Konzentrationsvermögens, Hemmung der geistigen Entwicklung, Neigung zu Kopfschmerzen, zu angiospastischer Hautblässe usw.

Die häufigste Ursache für die Einschränkung der Nasenatmung ist die Septumdeviation. Bis zu einem gewissen Grade ist sie beim Menschen als normal zu bezeichnen, zumal eine echte Behinderung der Atmung damit nicht verbunden ist. Sobald aber eine Stenoseatmung auftritt, kann die Nasenfunktion nicht mehr als normal bezeichnet werden und hat dann zwangsläufig die Mundatmung zur Folge. Ist die stärkere Deviation nur streng einseitig ausgebildet, so kann das Cavum der Gegenseite zwar weiter als normal sein, dafür besteht aber oft eine reflektorische Muschelhyperplasie, die ihrerseits eine Behinderung der Atmung bedingt. Es ist leicht einzusehen, dass ein hoher Gaumen eine Septumdeviation nach sich zieht. Man vergegenwärtige sich, dass der Gesichtsschädel ein Gebiet darstellt, in dem vielfältige Wachstumsimpulse verschiedener Skelettanteile ablaufen, deren Wachstumsoptimum jeweils in ein anderes Lebensalter fällt. Dadurch kann es leicht zu Störungen im koordinierten Wachstum kommen. So ergeben sich bekanntlich beim Neugeborenen gänzlich andere Proportionen als beim älteren Kind oder Erwachsenen. Beispielsweise verhält sich die Höhe des os ethmoidale zum os maxillare bei Neugeborenen wie 2 : 1, während beim Erwachsenen umgekehrt das Maxillare zwei Drittel der Gesamthöhe der Nasenhöhle einnimmt. So projiziert sich anfänglich die mittlere Schädelgrube in die Nasenhöhlen. Erst wenn diese nach unten hin wachsen, ändert sich dieses Verhältnis, der Keilbeinkörper weicht dann quasi nach oben zurück. Auch knöchernes und knorpeliges Septum zeigen zu verschiedenen Zeiten recht unterschiedliche Wachstumsimpulse, die naturgemäss durch eine Oberkieferfehlentwicklung sehr wesentlich beeinflussbar sind. Je

jünger das Kind ist, umso eher wird schon eine nur leicht über das normale Mass hinausgehende Wölbung des Gaumens die Nasenatmung behindern können, weil der Nasenrachenraum anfänglich sowieso relativ eng ist und jeder verfügbare Raum für die Nasenatmung benötigt wird. Erst wenn die Nasenhöhlen -etwa vom 5. Monat an- nach unten hin sich entwickeln, kommt es zur Erweiterung des Nasenrachenraumes, vorausgesetzt, dass die Wachstumspotenzen des Oberkiefers der Nasenhöhlenentwicklung angepasst und die Keilbeinentwicklung koordiniert ist. In die Zeit der weiteren Nasenhöhlenentwicklung fällt auch bemerkenswerterweise die Änderung in der Relation des transversalen und vertikalen Oberkieferdurchmessers: ersterer überwiegt bei Neugeborenen (1 : 0, 7), zwischen dem 8. und 24. Monat kommt es zum Ausgleich oder leichtem Überwiegen des vertikalen Durchmessers (ZORZOLI, 64). Damit kann auf die Nasenscheidewand unter Umständen ein beträchtlicher Druck ausgeübt werden (CARTER, 9).

Es gibt viele Veröffentlichungen, die sich mit der Wechselwirkung "Mundatmung - Kieferanomalie" befassen. Grundsätzlich kann man drei verschiedene Auffassungen erkennen.

a) Störung der freien Nasenatmung führt zu Gebissanomalien mit Steilgaumen

BLOCH (6) und MICHEL (42) äusserten die Meinung, dass die infolge behinderter Nasenatmung durch den Mund einströmende Luft ein Hochrücken des Gaumens bewirkt. KANTOROWICZ (27) sah bei der erschwerter Nasenatmung das Auftreten eines erhöhten negativen Druckes (20 mm - 60 mm Wasserdruck) in der Nasenhöhle und machen diese Druckdifferenz für das Höherrücken des Gaumens verantwortlich. Bei der behinderten Nasenatmung besteht danach für die Inspirationsluft eine grössere Druckdifferenz als für die Expirationsluft. Ein kompensierender Ausgleich der auf den Gaumen wirkenden Kräfte findet nicht statt, da bei der Expiration ein an Intensität weitaus geringerer Druck genügt, um die Lippen zu heben und die Luft ungehindert ausstreichen zu lassen. Der negative Faktor tritt also nur zur Zeit der behinderten Nasenatmung ein, da bei reiner Mundatmung die Luft störungsfrei ein- und ausgeatmet werden kann. Weiterhin soll nach KANTOROWICZ (27) bei Mundatmung eine Kompression auf die Kiefer durch die Ventilwirkung der Lippen ausgelöst werden. Durch die erschwerte Nasenatmung soll eine Reizung des Atemzentrums erfolgen, das nun seinerseits mit einer gesteigerten Atemtätigkeit reagiert. Die Folge davon ist: ein stärkeres Ansaugen der Lippen und der Wangen, Vergrösserung des nativen Druckes in der Mundhöhle und somit die Ausbildung der Verengung der Kiefer. Besteht dieser Zustand für längere Zeit, so soll es in der Folge zur Ent-

stehung eines hohen Gaumens kommen.

Einige Autoren sehen im gestörten Muskelgleichgewicht durch die Mundatmung die Hauptursache für die Ausbildung des hohen Gaumens, während andere den Wangendruck (durch Herabhängen des Unterkiefers) für pathogenetisch bei der Fehlentwicklung des Oberkiefers betrachten. Durch andauerndes Offenhalten des Mundes werden die Kaumuskeln gedehnt. Dadurch wird eine grössere Hubhöhe der Muskel erlangt - so bleibt der Muskel länger als er gewesen ist. Der Querschnitt wird kleiner, seine Länge grösser, die Wirkung der Innervation ändert sich und somit der Tonus des Muskels. SCHWARZ (52) sieht in einer primären Wachstumshemmung des Oberkiefers die Ursache für die Ausbildung des hohen Gaumens, WINKLER (62) und THIELEMANN (55) hingegen in der behinderten Kaufunktion (62).

b) Atmungshindernisse sind erst sekundäre Folgeerscheinungen der Kieferdeformierungen

Andere Autoren sehen dagegen in der Kieferdeformierung die primäre Ursache für die Bevorzugung der Mundatmung. Stauungen in den Blut- und Lymphbahnen sollen mangelhafte Abflussbedingungen schaffen und so die Ausbildung von Rachenmandelhyperplasien begünstigen. Dadurch wird dann die freie Nasenatmung behindert (LANDSBERGER, 35; FRANKE, 18).

c) Ein kausaler Zusammenhang zwischen gestörter Nasenatmung und der Entstehung von Kieferanomalien besteht nicht regelmässig

Eine dritte Gruppe von Autoren erklärten den hohen Gaumen und die Adenoide als Rasseigentümlichkeit des leptosomen Konstitutionstypus. TRENDELENBURG (58) denkt an eine Synostose der Gaumennaht und DANZINGER (12) hält den hohen Gaumen für einen Teil einer allgemeinen Schädelmissbildung.

Gleichgültig, ob nun die behinderte Nasenatmung oder die Mundatmung bei freier Nase Ursache oder Folgeerscheinung des hohen Gaumens und somit der Kieferanomalie ist, gehen alle Forscher darin einig, dass eine gehäufte Kombination beider Merkmale zu verzeichnen ist.

2. Die Bedeutung der Mundatmung und ihre Umstellung zur Nasenatmung

ECKERT-MÖBIUS (15) hat therapeutisch drei Punkte als wesentlich hervorgehoben:

- a. Die Verbreiterung der Kieferkörper und der knöchernen Nasenhöhle.
- b. Die Senkung des Gaumendaches und des Nasenbodens.
- c. Die Möglichkeit der Begradigung der Septumdeviation, wenn diese über das physiologische Ausmass hinausgeht.

Entsprechend der Bedeutung der funktionellen Architektur für die Entwicklung des gesamten Gesichtsschädels lag es nahe, mit kieferorthopädischen Dehnungsapparaten in erster Linie die Sprengung der Gaumennaht durchzuführen, von der LOEBELL (39) glaubt, dass sie eine entsprechende Erweiterung der Nase und Nachentwicklung des Mittelgesichtes einleiten kann. Es kommt somit zu einer Abflachung des Gaumendaches und Senkung des Nasenbodens und damit zu einer genügenden Lichtung für die Atmung.

Auch nach KRESSNERS Ansicht kann eine Wechselwirkung zwischen Septum und Kiefer als sicher angenommen werden. Man geht wohl nicht fehl in der Annahme, dass dem Oberkiefer dabei die grössere Bedeutung schon allein wegen seiner grösseren Masse, ferner nach dem Wesen seiner Funktion und schliesslich als formbestimmendem Skelettanteil zukommt.

Kieferfehlentwicklungen haben für die Rhinologie eine viel grössere Bedeutung, als es in einschlägigen Lehrbüchern bisher dargestellt war. Die Nasenatmung ist von der Kiefergestaltung weitgehend abhängig. Das Dach der Mundhöhle ist der Boden der Nasenhöhle. Ein stark gewölbtes Gaumendach engt die Nasenhöhle entsprechend ein, wobei zu bedenken ist, dass die Einflussnahme über die ganze Länge des Nasenbodens geht. Je nach dem Grad der Gaumendachwölbung wird bei der Atmung auch der Mund als Atemweg benutzt, in leichteren Fällen nur bei körperlicher Anstrengung, während Patienten mit stärkerer Verengung und Überhöhung des Gaumendaches ausschliesslich die Mundatmung bevorzugen. Der schmale Kiefer mit hochgewölbtem Gaumen ist immer von einem engen Nasen-Rachenraum begleitet.

Die Rhinologen standen lange Zeit auf dem Standpunkt, dass einer Kieferfehlentwicklung am besten durch die Schaffung freier Luftwege vorzubeugen wäre. Für den Grossteil der Fälle musste man die Erfahrung ma-

chen, dass ohne den Versuch einer kieferorthopädischen Behandlung, die durch rein rhinologische Massnahmen zu erzielenden Erfolge begrenzt bleiben. Hingegen ist es umgekehrt möglich, durch kieferorthopädische Eingriffe, die die Mundatmung beseitigen, leichtere Grade der Hyperplasie des WALDEYERschen Rachenringes in wenigen Monaten zu beseitigen, sofern den lympho-epithelialen Organen eine gewisse Involutionstendenz eigen ist. Es drängt sich somit der Gedanke auf, dass mit der Kieferregulierung, ganz ähnlich wie oft mit Adenotomie und Tonsillektomie direkter Einfluss auf ein System genommen wird, dem regulatorische Eigenschaften im Gesamtorganismus zukommen. Mit anderen Worten, der kieferorthopädische Eingriff kann einen direkter Einfluss auf das Vegetativum nehmen (DERICHSWEILER, 13).

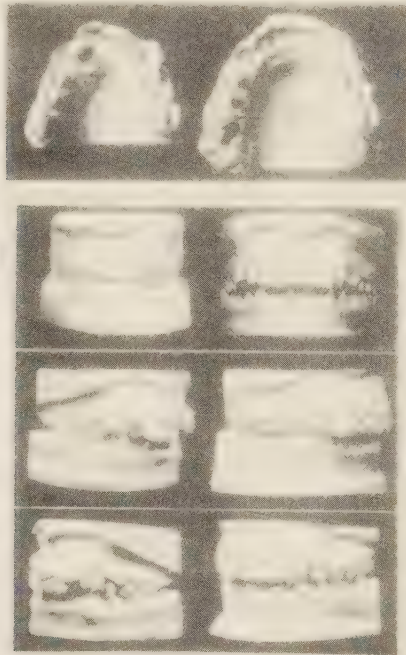


ABBILDUNG 4

Kiefermodelle vor und nach der Behandlung

Insbesondere ist die Methode der Gaumennahterweiterung nach DERICH-SWEILER zu erwähnen, da sie allein schnellen und direkten Einfluss auf Nase und Nasen-Rachenraum zu nehmen imstande ist. DERICH-SWEILER hat schon auf dem kieferorthopädischen Kongress in Bonn 1953 anhand von Röntgenaufnahmen und Tomogrammen eindrucksvoll die Verbreiterung der knöchernen Nasenhöhlen und die Senkung des Gaumendaches und damit des Nasenbodens zeigen können, was auch Nachmessungen bei etwa 180 Patienten bestätigten, die im Laufe der kieferorthopädischen Behandlung mehrmals wiederholt wurden, und zwar zeigte sich dies in einer deutlichen Verbreiterung des unteren Muschel-Septum-Abstandes sowie in einer zunehmenden Vergrößerung des Muschel-Nasenboden-Abstandes (Abb. 4 und Abb. 5, s. S. 32; Abb. 6 und Abb. 7). Diese Masse wurden mit dem Zirkel nach maximaler Abschwellung genommen. Auffallend war dabei eine rhinoskopisch feststellbare, langsame Begradigung der vorher deviierten Septen, was auch in den Nasenmassen, nämlich in der Verkleinerung der Differenz der Werte beider Nasenhälften zum Ausdruck kommt.



ABBILDUNG 5



ABBILDUNG 6

Übersichtsröntgenaufnahmen vor (Abb. 5) und nach (Abb. 6) der Behandlung.

Deutlich sichtbare Erweiterung der Nasenhöhle und Septumbegradigung.



ABBILDUNG 7

Gaumenkurven des Falles von Abb. 5

3. Beziehungen des Zahnbogens zum Steilgaumen

Unter den Kieferanomalien ist eine Form besonders häufig anzutreffen, die Kompressionsanomalie. Diese kann einmal mit lückiger Protrusion der oberen Front, zum anderen mit frontalem Engstand verbunden sein. Diese Zahn- und Kieferanomalien haben als ständiges Begleitsymptom die behinderte Nasenatmung oder die Mundatmung (DERICHSWEILER, 13).

Kompressionsanomalien sind alle Gebissanomalien, die durch ein wesentliches Merkmal, die Kieferkompression, gekennzeichnet sind. Diese Kompression kann bis zu einem Drittel der normalen Kieferbreite betragen. Sie ist im allgemeinen mit dem Steilgaumen oder dem hohen Gaumen verbunden. Die Kieferbasis ist im Seitenzahngebiet wie auch im Frontzahnbereich sehr stark unterentwickelt = hypoplastischer Kiefer. Besteht gleichzeitig ein Steilgaumen, so muss der Raum, den er benötigt, einem anderen Organ verlustig gehen. Es geschieht dies meistens auf Kosten der Nasenhöhle, deren Boden höher rückt und so eine Septumdeviation verursacht.

Der umgekehrte Weg ist ebenso möglich, dass die Deviation des Septums das primäre und der Steilgaumen das sekundäre Symptom darstellt. SCHROEDER-BENSELER (51) weist bei einseitigem Kreuzbiss die Entstehung der Septumdeviation zur gesunden Seite hin nach. Bei experimentellen Untersuchungen über das Knochenwachstum glaubte FRANKE (18) die Feststellung zu machen, dass als Ursache der Septumdeviation das ungleiche Wachstum des knorpeligen und knöchernen Anteils der Scheidewand anzusehen sei. KENZIS (29) sieht einen Zusammenhang zwischen Steilgaumen und Septumdeviation dann als gegeben an, wenn die Verbiegung der Scheidewand vor dem 7. Lebensjahr nachgewiesen werden kann.

Die Auswirkungen des Steilgaumens und der Kieferkompression prägen sich in der Zahnbogenform und in der Zahnstellung aus. Da die Anzahl der Zähne und ihre Breiten festliegen, muss der Zahnbogen, der bei einer Anomalie im Seitenzahngebiet verengt ist, zur Front hin ausweichen.

Die Aufgabe der Kieferorthopäden besteht neben der Behandlung der Kieferanomalien im allgemeinen auch darin, die physiologischen Atmungsverhältnisse wieder herzustellen.

Wenn man einen Drahtbügel an seinen freien Enden erweitert, so muss er sich auf der Höhe seines Bogens senken. Diesen rein physikalischen Vorgang wandte man auf die vorzunehmende Veränderung des Oberkiefers an. Wenn man den Oberkiefer im Seitenzahngebiet im genügenden Masse

erweitert, dann muss sich der Gaumen senken, da ja das Material das gleiche bleibt. Die Verbreiterung im Seitenzahngbiet und im Gebiet der Kieferbasis muss sich auf die umliegenden Skeletteile mitteilen; es muss also eine Verbreiterung der Nasenhöhle und eine Senkung des Nasenbodens eintreten (DERICHSWEILER, 13).

Unter der Leitung von ZIEGELMAYER (63) wurde am anthropologischen Institut in München sowohl am nicht-entkalkten, wie am entkalkten Schädel die Gaumennahterweiterung durchgeführt. Am nicht-entkalkten Schädel um festzustellen, welche Nähte des Schädelskelettes beansprucht werden; am entkalkten Schädel um ein Untersuchungsmaterial zu haben, das dem des Lebenden am nächsten kommt.

Ergebnisse am nicht-entkalkten Schädel:

- Die Sutura palatina mediana wird in ihrer ganzen Länge beansprucht.
- Ausser einer Verbreiterung der Kieferbasis kommt es zu einer Verbreiterung der Nasenhöhle.
- Es tritt eine Beanspruchung des Septums ein, da dieses nach unten hin abreisst.
- Die Volumenvermehrung der Nasenhöhle ist ausserordentlich gross, wie die Abgüsse beweisen.
- Ausser der Sutura palatina mediana werden viele andere Nähte des Gesichtsschädels und sogar der Schädelbasis beansprucht.

Da diese Nähte aber Wachstumszentren sind, wird ein allgemeiner Wachstumsreiz auf den Gesichtsschädel ausgeübt. Desgleichen kann man eine Begradigung des Septums, wenn die Deviation über das physiologische Ausmass hinausgeht, als gesichert ansehen.

Die Ergebnisse am entkalkten Schädel bestätigen die Behauptung DERICHSWEILERS über eine Dehnung des Gaumendaches und des Nasenbogens, sowie über eine Begradigung der Septumdeviation, wenn diese über das physiologische Ausmass hinausgehen (ZIEGELMAYER, 63).

4. Untersuchungen und ihre Ergebnisse

a) Untersuchungsmethoden

DERICHSWEILERS Untersuchungen erstrecken sich bisher auf weit mehr als 400 Kinder.

Es wurden nicht nur die Zähne und damit der Alveolarfortsatz auseinandergedrückt, sondern es trat die bereits beschriebene Erweiterung des gesamten Gaumengewölbes unter Entstehung einer Grünholzfraktur in der Gegend der Sutura palatina mediana ein. Die Übertragung der Kraft wirkt bei einer Gaumennahterweiterung also nicht allein durch die Zähne und ihre langen Wurzeln im Alveolarfortsatz, da die bereits resorbierten Milchzahnwurzeln als Ankerzähne bei der Behandlung des Patienten vollständig ausreichten, sondern durch den Ansatzpunkt der Platte mit der Tieflage der Schraube in Gegend des Torus palatinus am senkrechten Teil des Gaumengewölbes. Erfasst wurde die klinische Erweiterung des Zahnbogens, die Veränderung des Gaumengewölbes durch Zeichnung von Gaumenkurven, die klinische Erweiterung und Vergrößerung der Nasenhöhle und teilweise die röntgenologische Darstellung der Skelettverhältnisse vor und nach der Gaumennahterweiterung (Abb. 8 und Abb. 9 sowie Abb. 10).



ABBILDUNG 8

ABBILDUNG 9

Röntgenaufnahmen vor (Abb. 8) und nach (Abb. 9) der Behandlung

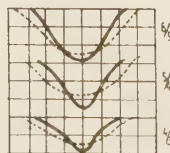


ABBILDUNG 10

Gaumenkurven des Falles von Abb. 8 und Abb. 9

Die Nachkontrolle erfolgte 3 Wochen nach erfolgter Therapie, eine weitere nach einem Jahr. Dabei wurden Kieferabgüsse, Nasenmasse, Gaumenkurven und Röntgenbilder angefertigt. Nasenmasse wurden vom Muschelboden - Septum und Muschelboden - Nasenboden, nach Ab-schwellung der Muscheln, genommen.

b) Untersuchungsergebnisse

Die Erweiterung des Zahnbogens erstreckte sich in der Gegend der ersten Prämolaren auf 9,6 mm, bei den Sechsjähmolaren auf 6,0 mm.

Die Gaumenkurven zeigen in fast allen Fällen eine Erweiterung des Kie-fers und eine Senkung des Gaumendaches.

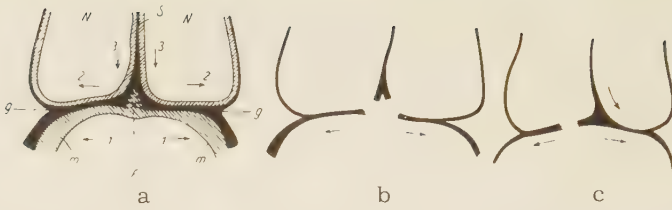
Die klinische Befunderhebung war ausserordentlich eindrucksvoll. Sie unterstrich ganz eindeutig DERICH-SWEILERS Annahme über die Ver-breiterung und Senkung der Nasenhöhle. Der Befund im einzelnen:

- Die Erweiterung des Muschel - Septumabstandes betrug rechts maximal 6 mm, links maximal 5 mm.
- Der Mittelwert betrug 2 mm.
- Die Erweiterung des Muschel - Nasenbodenabstandes war ma-ximal rechts 6 mm, links maximal 5 mm.
- Es ergab sich ein Mittelwert von 3 mm.

Die Erweiterung der Nasenhöhle und die Senkung des Nasenbodens konn-ten somit einwandfrei nachgewiesen werden.

Es kommt zu einseitigen oder doppelseitigen Abrissen der Seitenpartien von der Mitte. Es kann bei Beginn der Behandlung nicht vorhergesagt werden, welche Frakturart auftreten wird. Es ist dies auch durch kei-nerlei Behandlungsmassnahmen zu steuern. Für den klinischen Erfolg ist es auch absolut gleichgültig, welche Frakturart auftritt (Abb.11a bis Abb.14b).(s. S.38 und 39).

Die Sutura palatina mediana öffnet sich in der ganzen Länge der knöcher-nen Naht. Sie reicht bis in die Partie der Ossa palatina hinein. Eine Verheilung der Fraktur tritt glatt und komplikationslos ein. Auf der gan-zen Länge der ursprünglichen Fraktur bildet sich neuer Knochen.



ABBILDUNGEN 11 a-c

Schematische Darstellung der 3 Frakturarten



a



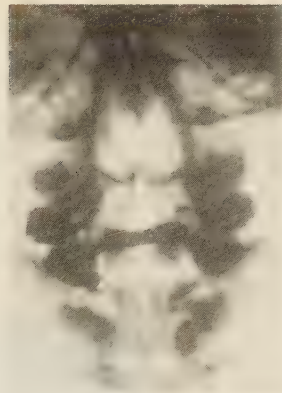
b

ABBILDUNGEN 12 a-b

zeigen den Frakturspalt in der Sutura palatina mediana und entsprechen Abbildung 11a



a



b

ABBILDUNGEN 13 a-b

zeigen den Frakturspalt neben der Sutura palatina mediana und entsprechen Abbildung 11b



a



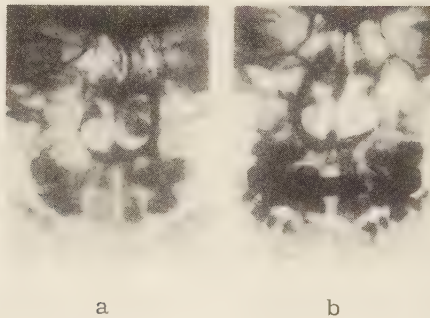
b

ABBILDUNGEN 14 a-b

zeigen den Frakturspalt neben der Sutura palatina mediana mit einseitigem Abriss und entsprechen Abbildung 11c

Senkung des Gaumendaches

Klinisch-rhinologische Untersuchungen KRESSNERS, die graphische Darstellung der Gaumenkurven und die röntgenologischen Fotos DERICHSWEILERS betreffend, führen ganz eindeutig den Beweis sowohl der Erweiterung wie auch der Senkung von Gaumengewölbe und Nasenhöhle. Diese Tatsache ist durch den verschiedenen Frakturmechanismus zu erklären. Bei einer über das physiologische Ausmass hinausgehenden Septumdeviation tritt ein- oder doppelseitiger Abriss der Naht auf.



ABBILDUNGEN 15 a - b

Übersichtsröntgenaufnahmen vor und nach der Behandlung

Die Begradigung der Septumdeviation tritt in den Fällen ein, in denen primär bei Beginn der Behandlung eine über das physiologische Ausmass hinausgehende Septumdeviation bestand. In diesen Fällen tritt vornehmlich eine Senkung des Nasenbodens ein. Ist die Septumdeviation nicht aussergewöhnlich gross, so wird die Verbreiterung der Nasenhöhle im Vordergrund stehen und eine Senkung des Nasenbodens gar nicht oder nur in ganz geringem Ausmass nachweisbar sein.

Im Allgemeinen werden während der Behandlung keine Beschwerden festgestellt. Es kommt lediglich in einzelnen Fällen zu einem Nasenwurzelschmerz. Schnarchen, gewisse Schwerhörigkeit, chronische Tubenkatarrhe, vegetative Kopfschmerzen, adenoide Wucherungen und Sprache erfahren bald bemerkbare Veränderungen.

Zusammenfassend bestehen die wichtigsten Auswirkungen der Gaumennahterweiterung also in folgenden Punkten:

1. Verbreiterung der Kiefer- und der Nasenhöhle.
2. Senkung des Gaumendaches und des Nasenbodens.
3. Begradigung der Septumdeviation, wenn diese über das physiologische Ausmass hinausgeht.
4. Möglicherweise spontane Rückbildung der Muschelhyperplasie und Adenoide.
5. Veränderungen der Mundatmung zur Nasenatmung.
6. Raumgewinn im Zahnbogen, in transversaler und sagittaler Richtung.
7. Teilweise spontane Rückbildung der Bisslage des Unterkiefers durch Beseitigung der Zwangsführung (DERICHS-WEILER, 13).

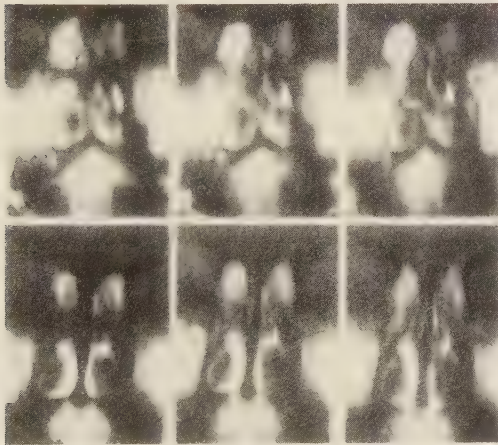


ABBILDUNG 16

Röntgenaufnahmen mit deutlich sichtbarer Septumbegradigung und Veränderung des Nasenbodens.

Bei der Anwendung der Gaumennahterweiterung müssen die Grundtypen des Schädels nach CONRAD (10) berücksichtigt werden:

1. Der pyknomorphe, grosse Schädel, rund, breit, tief, aber nicht hoch.

2. Der leptomorphe, kleine Schädel.
3. Der metromorphe, hohe und schmale Schädel.

Zur ungefähren Typenbestimmung im Kindesalter muss die Kopf-form der Eltern mit einbezogen werden.

Der grosse Unterschied in der Gestaltung des Mittelgesichtes ist für die Indikation der Kiefererweiterung besonders zu beachten. Es ist zu bedenken, dass die Ausbildung der Kieferbasis und die Gestaltung des Unterkiefers mit der Formung des Kinns abhängig ist von dem übergeordneten Schädelbasiszentrum.

Beim pyknomorphen und leptomorphen Typ ist die Gaumennahterweiterung indiziert, während beim metromorphen Typ mit seiner absoluten Mittelgesichtshöhe durch Hyperplasie und die steile Form des Gesichtes die Extraktion bleibender Zähne zu bevorzugen ist. Eine grössere Erweiterung der Kiefer in die Transversale, verstösst bei diesem metromorphen Typ gegen die naturgegebenen Wachstumstendenzen, die in der Vertikalen am stärksten ausgeprägt sind.

Es müssen also die Erkenntnisse über die Soll- und Istbreiten der Kieferbasis bei der Therapie der Gaumennahterweiterung ganz individuell berücksichtigt werden und zwar nach dem jeweils herrschenden Konstitutionstyp der Patienten, die geographisch sehr verschieden sein können. Wie DERICHSWEILER festgestellt hat, ist die Gaumennahterweiterung bis zu einem Breitenindex von $SI = 34$ ohne weiteres durchführbar, jedoch sollten bei grösseren Indexbreiten aus kieferorthopädischen Gründen Extraktionen vorgenommen werden. Aus rhinologischen Gründen scheint eine Kombination von Extraktion und Gaumennahterweiterung das Mittel der Wahl zu sein.

C. BEZIEHUNGEN DER KIEFERORTHOPÄDIE ZUR RHINOLOGIE

Auf die Zusammenhänge der Gaumenform und der Struktur der Nase mit ihren Folgen wurde in den vorausgegangenen Kapiteln bereits ausführlich eingegangen.

Bei allen Zahnstellungsanomalien und Gaumendeformierungen müssen der Kieferorthopäde und der HNO-Arzt Hand-in-Hand arbeiten, da die pathologischen Veränderungen des Gaumens und der angrenzenden Nasen- und Nebenhöhlen untrennbar miteinander verbunden sind.

Die Aufgabe der Nase und der Nebenhöhlen ist die Reinigung, Anwärmung und Anfeuchtung der Atemluft und die Zuleitung der Luft zum Riechspalt. Soll diese Aufgabe erfüllt werden, so ist eine funktionsfähige Innenarchitektur der Nase die Voraussetzung. Die Nase wächst in der Phase der Kieferentwicklung während der zweiten Dentition am stärksten im distalen Bereich, woraus sich schon der Zeitpunkt der Kiefferregulierung ergibt.

Der Atemweg der Nase wird also in erster Linie durch den Oberkiefer bestimmt; so resultiert aus einer bilateralen Oberkieferkompression der Steilgaumen mit entsprechend hoch gelegenem Nasenboden und entsprechender Verkleinerung der Nasenhöhlen, deren Schwellkörper aber normal gross - für den Fall des hochsteigenden Gaumens relativ zu gross sind. Die Behinderung des Luftstromes in der Nase führt zu vasomotorischer Dysfunktion reaktiver Schwellung der Schleimhäute und Schwellkörper der Nase.

Die Rhinologen üben deshalb die Septumresektion und Muschelkappung. Eingriffe solcher Art sind aber bei Kindern unerwünscht, weil sie Störungen im weiteren Wachstum und koordinierter Entwicklung des Gesichtsschädels nach sich ziehen können. Die Methode der Wahl ist die Einflussnahme am zentralen Knochen des Gesichtsschädels - dem Oberkiefer.

Frühbehandlung heisst: Beginn der kieferregulatorischen Massnahmen spätestens im 6. Lebensjahr. Nur während eines relativ kurzen Zeitabschnittes - eben um das 5./6. Lebensjahr herum - lässt sich auf die Oberkieferfehlentwicklung noch optimaler Einfluss nehmen, denn nur zur Zeit seiner besten Formbarkeit wird man Fehlentwicklungen wirklich aufhalten und das weitere Wachstum durch entsprechende Regulierung normalisieren können. Mit der zweiten Dentition muss sich vor allem die Nasenbasis entwickeln - also muss vorher der Einfluss auf die Ober-

kieferentwicklung genommen werden. Es ist ein entscheidender Unterschied, ob man Zahnstellungsanomalien regulieren oder aber Einfluss auf die gesamte Kiefer- und damit Gesichtsschädelentwicklung nehmen will (KRESSNER, 32).

Die Tendenz ist nicht sehr gross, Kinder schon früh, d.h. mit dem 6. Lebensjahr, einer Kieferregulierung zu unterziehen, wobei dies wegen der Regulierung fehlerhafter Zahnstellungen auch nicht unbedingt notwendig ist, denn man sieht in dieser Hinsicht auch gute Ergebnisse, wenn die Regulierung später durchgeführt wird.

Die Spätbehandlung mit Beginn in der späteren Lebensphase (nach der 2. Dentition) kann nicht mehr den optimalen Einfluss auf die kranialen Luftwege nehmen, weil der gotische Gaumen weiter bestehen und die Nasenbasis schmal bleiben wird, mit allen schon erwähnten ungünstigen Folgen auf die Gestaltung des Naseninnern. Zum Teil liegt die Erklärung für die Notwendigkeit einer Frühbehandlung in dem komplizierten Vorgang der Ossifikation der Schädelknochen. Zum Beispiel beginnt die Ossifikation des Keilbeins zu teilweise verschiedenen Zeiten an 18 Stellen, woraus allein schon erhellt, dass man nicht früh genug versuchen kann, auf die Gestaltung des Oberkiefers Einfluss zu nehmen. Die Ausbildung des Gaumens läuft parallel dem Wachstum des Septums, der Nasenmuscheln und Nebenhöhlen ab, aber mit zunehmenden Lebensjahren -oft schon ab 3. Lebensjahr- hört die ideale Parallelentwicklung auf bzw. laufen die Wachstumsimpulse der verschiedenen Knochen unterschiedlich ab, weil eben die Gesamtossifikation aus vielen einzelnen Ossifikationen recht kompliziert sich zusammensetzt, zumal teilweise eine enchondrale und zum anderen eine bindegewebige Ossifikation erfolgt (KRESSNER, 32).

Ein Teil des Siebbeins, der Ductus naso frontalis, ein Teil der Nasenwand und der Keilbeinhöhlenvorderwand sind enchondraler Genese, wohingegen hintere Siebbeinzellen, Stirnhöhlen und Keilbeinhöhlen bindegewebiger Genese sind. Dabei ist das Gesichtsskelett im Lauf des Lebens stetig einer Änderung unterworfen, und wenn in den frühesten Lebensabschnitten mechanische und statische Momente im Vordergrund stehen, so spielt später die Funktion der mimischen und Halsmuskulatur in zunehmendem Masse eine wesentliche Rolle.

Die Septumverbiegung ist bis zu einem gewissen Ausmass physiologischer Natur infolge Zusammensetzung der Scheidewand aus verschiedenen Knochen und Knorpeln. Die Tendenz zur Deviation ergibt sich aus der unterschiedlichen Wachstumstendenz der beteiligten Knochen und Knorpel. Das Vorhandensein von Druckstrukturen am Septum (umso ausgeprägter je stärker der Schädel wächst) beweist eindeutig die Druckauswirkungen zwischen vorderer Schädelbasis und Gaumen, die mit der

Tendenz zum gotischen Gaumen entsprechend grösser werden. Zwischen 12./13. und 16. Lebensjahr -der Phase des schnellsten Wachstums- hat für die rhinologischen Forderungen deshalb eine Kieferregulierung keinen Sinn mehr; sie kommt zu spät, um noch Einfluss gewinnen zu können.

In diesem Zusammenhang wäre noch kurz hinzuweisen auf die Beziehungen zwischen Pneumatisation der Nebenhöhlen und der mechanischen Bedeutung der Stützpfeiler, die sich zwischen Alveolarfortsatz und Schädelbasis erstrecken: Vomerpfeiler, Caninus-, Molar- und Pterygoidpfeiler. Beim Neugeborenen liegen gegenüber dem Erwachsenen völlig andere Proportionen vor, die daraus resultieren, dass beim Neugeborenen die Höhe des Ethmoidale zum Maxillare sich wie 2 : 1 verhält, während beim Erwachsenen die Nasenhöhle $\frac{2}{3}$ der Gesamthöhe einnimmt.

Die Ausbildung des Epipharynx wird in erster Linie vom Oberkiefer und erst in zweiter Linie vom Keilbein bestimmt; so kann man bei stärkerer Kompression des Oberkiefers oft einen flachen Epipharynx beobachten und schon eine geringfügige, über das notwendige Mass hinausgehende Wölbung des Gaumens im Kindesalter kann die Nasenatmung stärker, als man allein aufgrund der Gaumenwölbung anzunehmen geneigt ist, behindern; es kommt hinzu, dass der Nasenrachenraum in den ersten Lebensjahren sowieso ziemlich flach ist und die Nasenmuscheln relativ gross sind. Es besteht also anfänglich ein Missverhältnis in der Grössenausdehnung der Nasenräume und ihrer Innenarchitektur, d.h. die physiologische Enge der Nase ist beim Kleinkind stärker als beim Erwachsenen ausgeprägt. Erst wenn die Nasenhöhlen -etwa vom 5. Lebensmonat an- sich nach distal zu entwickeln beginnen, kommt es zur Erweiterung des Naseninnern und Verbreiterung des bis dahin flachen Nasenrachenraumes. In die Zeit der weiteren Nasenhöhlenentwicklung fällt auch die Änderung in der Relation des transversalen und vertikalen Oberkieferdurchmesser: ersterer überwiegt beim Neugeborenen (1 : 0,7), zwischen dem 8. und 24. Monat kommt es zum Ausgleich und danach zum leichten Überwiegen des vertikalen Durchmessers, wie ZORZOLI (64) an seinen sorgfältig ausgeführten Messungen nachweisen konnte.

Veränderungen des Oberkiefers bzw. seiner Fehlentwicklung in der frühen Kindheit führen über zunehmende Behinderung der Nasenatmung zu weitreichenden Störungen in der Entwicklung und Funktion der Atemorgane mit sekundärer Auswirkung auf den Kreislauf, das vegetative und hypothalamische bzw. Zwischenhirnsystem. Bei Neigung zur Formveränderung des Brustkorbes bzw. einer latenten Anlage zu entsprechender Fehlentwicklung können Behinderungen der kranialen Atemwege von entscheidendem Einfluss sein. Bekannt ist, dass Kinder mit behinderter

Nasenatmung zu ausgesprochen schlechter Haltung und zu einem flachen Brustkorb neigen und einen grossen Teil der Asthmatiker stellen. Gerade weil es sich dabei auch um Auswirkungen von Erbfaktoren handeln kann, ist es wichtig, frühzeitig auf die normale Entwicklung der kranialen Atemwege Einfluss zu gewinnen.

Der Rhinologe kann schon die Indikation zu kieferregulierenden Massnahmen aussprechen, wenn die Zahnstellung für den Kieferorthopäden noch keinen unbedingten Anlass zu aktiven Massnahmen abgeben.

Herrn Prof. Dr. Boette möchte ich für die
Überlassung des Themas und seine freund-
liche Mithilfe meinen verbindlichsten Dank
aussprechen.

LITERATURVERZEICHNIS

- 1 ANGLE E. H. zit. nach Derichsweiler
- 2 BEBER H. Betriebs- und Schuluntersuchungen zum Steilgaumen-
problem.
Zahnärztliche Welt 5, 234 (1954)
- 3 BECKER P. E.
Humangenetik (kurzes Handbuch in 5 Bänden, Band IV)
Göttingen 1964, Seite 315-320
- 4 BENNINGHOFF
zit. nach Sercer
- 5 BEHREND S J., LINK R., ZÖLLNER F.
Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde (kurzgefasstes Handbuch
in 3 Bänden), Band I (Seite 4-6)
- 6 BLOCH zit. nach Derichsweiler
- 7 BREWSTER zit. nach Derichsweiler
- 8 BUSER Sind der hohe Gaumen, Schmalheit und V-förmige Knik-
kung des Zahnbogens sowie Anomalien der Zanstellung
eine Folge der Mundatmung und des Wangendruckes?
Arch. Laryng. 1904
- 9 CARTER W. Klinische Beobachtungen über den Einfluss der Nasen-
scheidenwand auf die Entwicklung der Nase und des
Gaumenbogens
Laryngoscope 45 (1953)
- 10 CONRAD zit. nach Derichsweiler
- 11 DABELOW zit. nach Falk
- 12 DANZINGER zit. nach Derichsweiler
- 13 DERICH SWEILER H.
Der Eckzahnhochstand
Zahnärztl. Praxis 4 (1953)

Wichtige technische Einzelheiten bei der Herstellung
der Gaumennahterweiterungsplatte
Dtsch. zahnärztl. Zschr. 8, 374 (1953)

DERICHSWEILER H.

Die Gaumennahtsprengung
Fortschr. Kieferorthopädie 14, 5 (1953)

- Die Gaumennahterweiterung
Österr. Zschr. Stomat. 51, 597 (1954)
- Erfahrungen mit der Gaumennahterweiterung
Dtsch. zahnärztl. Zschr. 9, 59 (1954)
- Gaumennahterweiterung. Methode, Indikation und klinische Bedeutung
Carl Hauser-Verlag München (1956)

14 DERICHSWEILER H.

Die Umstellung der Mundatmung zur Nasenatmung durch die Gaumennahterweiterung vom Standpunkt des Kieferorthopäden.
Fortschr. Kieferorthop. 15, 234 (1954)

15 ECKERT-MÖBIUS

Die Bedeutung der Zunge für die Nasen-Mundbildung
Fortsch. Kieferorthop. 14 (1953)

16 ECKERT-MÖBIUS

Vortrag Kfo. Kongress, Bonn (1953)

17 FALK P.

Die Grosshirnvergrößerung als wesentliche Ursache der entwicklungsbedingten Septumdeformitäten beim Menschen
Z. Laryng. Rhin. 40, 772 (1961)

18 FRANKE G.

Über Wachstum und Verbiegung des Kiefers und der Nasenscheidewand
Z. Laryng. Rhinol. 10, 187 (1922)

19 GERLACH H.

Klinische Erfahrungen über die Korrelation von Mundatmung und Kieferanomalien
Dtsch. zahnärztl. Zschr. 8, 974 (1953)

- Die Gaumennahtsprengung
Fortschr. Kieferorthop. 15, 244 (1954)

20 GRÜNWALD zit. nach Sercer (1937)

- 21 HAFERL A. Lehrbuch der topographischen Anatomie
Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg (1953), Seite 132,
141-142
- 22 HILLENBRAND F.
Entwicklung, Bau- und Formveränderungen der menschlichen Nasenscheidewand im fetalen Leben
Arch.f. O-, N-, Kehlkopfheilkunde, Bd.135, 1933,
Seite 1
- 23 HIRSCH zit. nach Sercer
- 24 HOWIE zit. nach Becker
- 25 JANKOWSKI zit. nach Becker
- 26 JUARZ zit. nach Becker
- 27 KANTOROWICZ
 zit. nach Derichsweiler
- 28 KELA zit. nach Derichsweiler
- 29 KENZIS zit. nach Derichsweiler
- 30 KINGSLEY zit. nach Derichsweiler
- 31 KORKHAUS G.
 Handbuch der Zahnheilkunde. Bd. IV
 Bergmann, München 1930

 Atmungsstörungen und Gebissanomalien
 Fortschr. Kieferorthop. 14 (1933)
- 32 KRESSNER A.
 Die Umstellung der Mundatmung zur Nasenatmung
 durch die Gaumennahterweiterung. Vom Standpunkt
 des Rhinologen
 Fortschr. Kieferorthop. 15, 228 (1954)
- 33 KRESSNER A.
 Kfo. Kongress Garmisch-Partenkirchen (1967)
- 34 KUBOTA zit. nach Becker

- 35 LANDSBERGER R.
Das Wachstum der Nase und die Deviation des Septums
Arch. Anat. 141 (1915)
- Die treibende Kraft zur Dehnung und Streckung des
Gesichtsschädels
Zahnärztl. Rundschau 38, 977 (1929)
- 36 LEICHER zit. nach Becker
- 37 LINDERER zit. nach Derichsweiler
- 38 LINDENOV zit. nach Becker
- 39 LOEBELL H.
Atmungsstörungen und Gebissanomalien
Fortschritt. Kieferorthop. 14 (1953)
- 40 LOGAN-KRONFELD
Entwicklung des menschlichen Kiefers und der umge-
benden Organe von der Geburt bis zum Alter von 15
Jahren
Zbl. HNOhk. 21 (1934)
- 41 LORENZ Hoher Gaumen und behinderte Nasenatmung
Med. Mschr. (1948)
- 42 MICHEL zit. nach Derichsweiler
- 43 MINTZ Zum Entstehungsmodus der Septumdeviation
Arch. Laryng. 2 (1907)
- 44 NEUMANN zit. nach Hillenbrand
- 45 PELZ zit. nach Falk (1961)
- 46 RAUBER-KOPSCH
Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen,
Band I, Seite 488
Georg Thieme-Verlag, Stuttgart
- 47 REID zit. nach Becker
- 48 RICHTER H. Angeborene Deformität der Nasenscheidewand (1932)
Z. Laryng. Rhinol. 22 (1932), 193

- 49 SCHAUS Über Schiefstand der Nasenscheidewand
Arch. klin. Chir. 35, 147 (1887)
- 50 SCHNITZLER
zit. nach Becker
- 51 SCHRÖDER-BENSELER
Einleitende anatomische Betrachtungen über Kiefer-
dehnung
Zschr. zahnärztl. Orthop. 1, 1 (1912)
- 52 SCHWARZ A. M.
Lehrgang der Gebissregelung
Urban u. Schwarzenberg Wien 1954, S. 672
- 53 SERCER A. Beiträge zur Entstehung der Septumdeformitäten
Arch. f. Ohren-, Nasen- und Kehlkopfheilkunde, Bd. 144
(1937-1938), Seite 77
- 54 SPATZ zit. nach Falk
- 55 THIELEMANN
zit. nach Derichsweiler
- 56 v. THIEL Gebissanomalien und Hals-Nasen-Rachenraum
Fortschr. Kieferorthop. 15 (1954)
- 57 TORHORST zit. nach Becker
- 58 TRENDELENBURG
zit. nach Derichsweiler
- 59 VEIT zit. nach Derichsweiler
- 60 WAGEMANN W.
Handbuch HNO, Band I, Seite 24
Georg Thieme-Verlag, Stuttgart (1964)
- 61 WEIDENREICH
zit. nach Falk
- 62 WINKLER zit. nach Derichsweiler
- 63 ZIEGELMAYER
zit. nach Derichsweiler

- 64 ZORZOLI zit. nach Derichsweiler
- 65 ZUCKERKANDL
 zit. nach Becker

ABBILDUNGEN Nr. 4-16

aus Derichsweiler H.

"Gaumennahterweiterung. Methode, Indikation und
klinische Bedeutung"

Carl Hauser-Verlag München (1956)

(Mit freundlicher Genehmigung des Verlages Carl
Hauser München und des Verfassers.)

LEBENS LAUF

Am 16. November 1934 wurde ich als Sohn des Zahnarztes Walter Uhmann und seiner Ehefrau Hildegard Uhmann, geb. Kowarsch in Nedereinsiedel (Sudetenland) geboren.

Hier besuchte ich 4 Jahre die Volksschule. 1945 übersiedelten wir gezwungenermassen nach Calbe/Saale (Sachsen-Anhalt). Vom Januar 1946 an besuchte ich die dortige Oberschule, wo ich im Juni 1953 meine Reifeprüfung ablegte. Im Wintersemester 1953 begann ich an der Universität Halle/Saale mit dem Zahnärztlichen Studium. 1954 legte ich dort das zahnärztliche Vorphysikum ab. 1955 siedelte ich nach Westdeutschland über. Nachdem ich im selben Jahr in Marburg/Lahn das zahnärztliche Physikum bestanden hatte, setzte ich mein Studium an der Universität Frankfurt/Main fort und schloss es mit dem Staatsexamen am 1.6.1959 ab. Während meiner anschliessenden Tätigkeit als Assistent verbrachte ich ein Jahr in den USA und zwei Jahre in der Schweiz. Seit März 1965 bin ich als selbständiger Zahnarzt in München, Hansastrasse 132 tätig.

